أجهزة القياس الكهربائية

Electric Measuring devices



إعداد

عقيل محمد   فني كهرباء

الجزء الأول

اجهزة القياس الكهربائية مهمة في متابعة عمل الدوائر الكهربائية حيث انها تساعد المهندس والفني على معرفة اوضاع وظروف التشغيل

أهم اجهزة القياس الكهربائية وحسب قانون اوم هي:

1-جهاز قياس فرق الجهد:

الفولت ميتر Voltmeter

يستخدم هذا الجهاز لقياس فرق الجهد المطبق بين طرفين حمل كهربائي ما أو لقياس جهد المصدر

يوصل هذا الجهاز على التوازي مع المصدر أو الحمل الكهربائي مع شرط سريان التيار الكهربائي أي يجب أن تكون الدارة الكهربائية المراد قياس فولتيتها مغلقة

2-جهاز قياس التيار : الاميتر ammeter

يستخدم هذا الجهاز لقياس التيار الكهربائي المار في حمل كهربائي ما

يوصل هذا الجهاز مع الحمل المراد قياس تياره على التوالي مع مراعاة ان تكون الدارة الكهربائية مغلقة

او يضاف اليه محولات التيار (CT)

وهي بذلك تساعد على قياس التيار المناسب في الموصلات بدون الحاجة إلى قطع الموصل ، وإنما من خلال قياس التيار الحثي للموصل والذي يتناسب وشدة التيار المار فيه.

3-جهاز قياس المقاومة :

الاوم ميتر ohommeter

يستخدم هذا الجهاز لقياس مقاومة الاحمال الكهربائية وللتاكد من صلاحية هذه الاحمال

يوصل هذا الجهاز مع الاحمال المراد قياس مقاومتها على التوازي مع مرعاة عدم وجود سريان للتيار الكهربائي أي ان تكون الدارة مفتوحة

4-جهاز قياس القدرة

الواتميتر watmeter

يستخدم هذا الجهاز لقياس قدرة الاحمال الكهربائية ويحتوي من الداخل على ملفين أحدهما يسمى بملف التيار ويوصل مع الحمل على التوالي والاخر يسمى ملف الجهد ويوصل مع الحمل على التوازي

يوصل هذا الجهاز مع الحمل مع مرعاة سريان التيار في الدارة أي ان الدارة مغلقة

انواع اجهزة القياس الكهربائية:

تنقسم اجهزة القياس الكهربائية من حيث إظهار القراءة الى نوعين:

1- أجهزة القياس التناظرية Analog:

حيث انها تصمم بمؤشر يتحرك على تدريج يبين القيمة أو القراءة المقاسة

2- اجهزة القياس الرقمية Digital:

وهي اجهزة دقيقة جداً تظهر الكمية أو القيمة المقاسة على شاشة الكترونية (LCD) في صورة ارقام

وتنقسم اجهزة قراءة القياسات الكهربائية من حيث التركيب الى نوعين:

1-نوع ثابت

يركب داخل اللوحات الكهربائية او على ابوابها ويقوم بقراءة بيانات اللوحة حسب وظيفته

وهذه الاجهزة تكون على نوعين:

أ-نوع للقراءة فقط

مثل اجهزة قراءة الحرارة والجهد والامبير والوات

وهي نوعين:

تناظري Analog ورقميDigital

ب-نوع للقراءة والتحكم

في الدائرة حيث يتم ظبطها مسبقا ومن امثلة ذلك ريليه تتابع الاطوار والاوفرلود الالكتروني و

الترموستات الالكتروني والمتحكم الحراري وغيره

2-نوع متحرك

يستعمله المهندس او الفني المشرف على عمل وصيانة الدوائر الكهربائية

وهي ايضا نوعين:

تناظري Analog ورقمي Digital

سوف يكون الشرح على الشكل التالي:

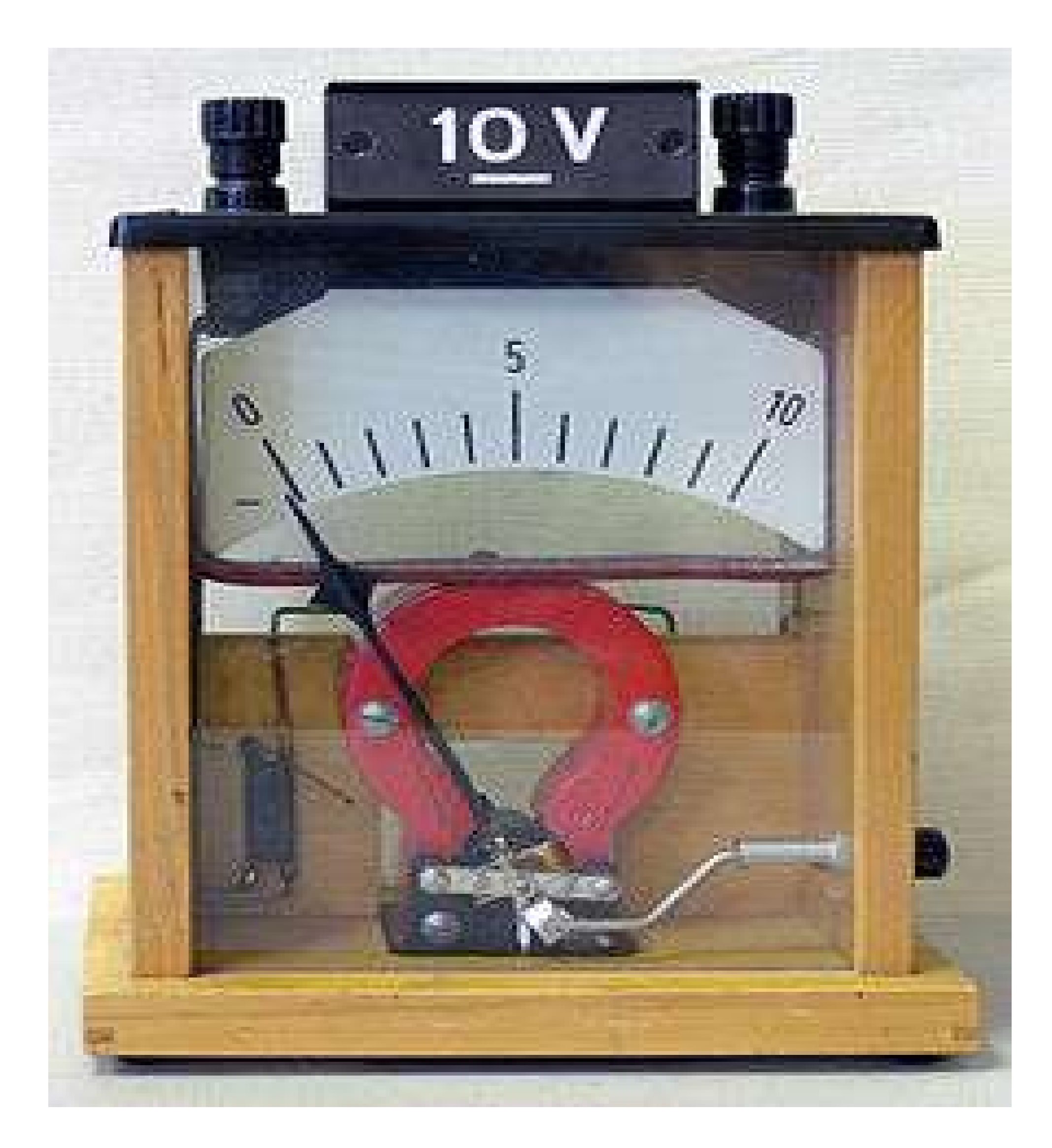
شرح اجهزة القياس الثابتة (أجهزة القراءة والتحكم)

شرح اجهزة القياس المتحركة(أجهزة الصيانة)

أجهزة القياس الكهربائية الثابتة

(أجهزة القراءة)

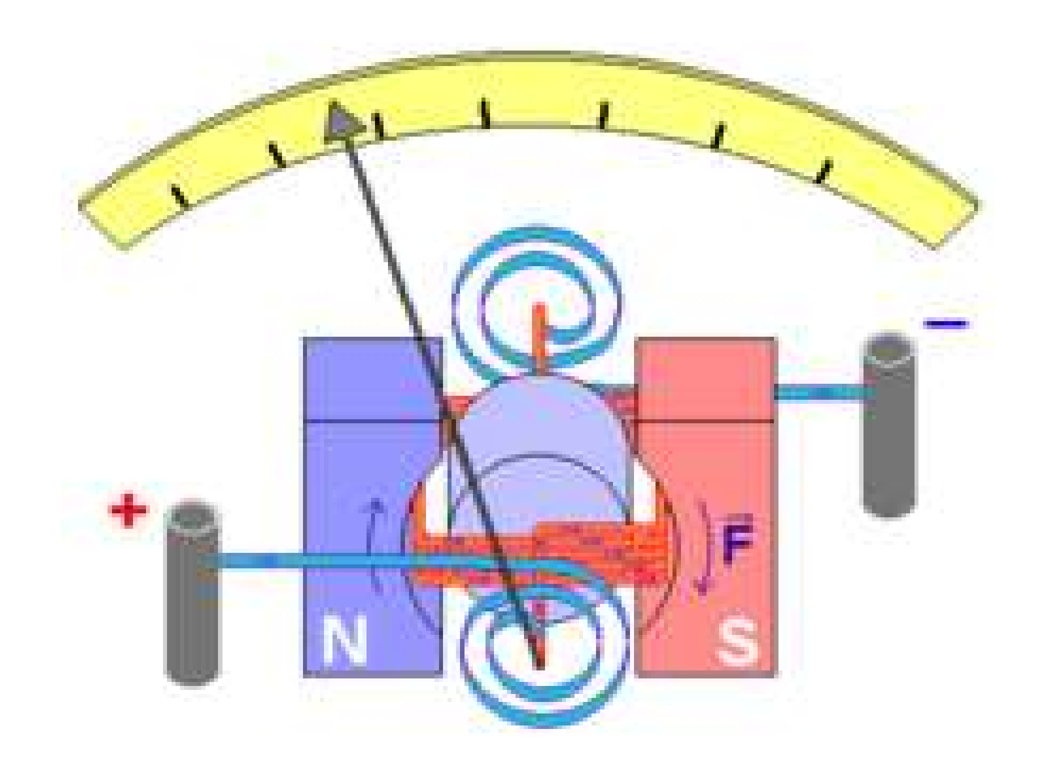
مقياس الجهد الكهربائي Voltmeter:



هو جهاز يستخدم لقياس الجهد الكهربائي

يتكون عادة من غلفانومتر ذي ملف متحرك موصل على التوالي بمقاومة كبيرة

ونظرا لأن مقاومة الجهاز ثابتة فإن التيار الكهربائي المار في الجهاز يتناسب طرديا مع الجهد عند النقطتين اللتين يوصل بهما



يرمز لفرق الجهد بالحرف(U) ولوحدة قياسه

بالحرف (V)

يمكن للجهاز ان يقيس فرق الجهد في التيار المستمر DC والتيار المتردد AC

أنواع الجهاز

يوجد من الجهاز نوعان :

تماثلي Analog

رقمي Digital

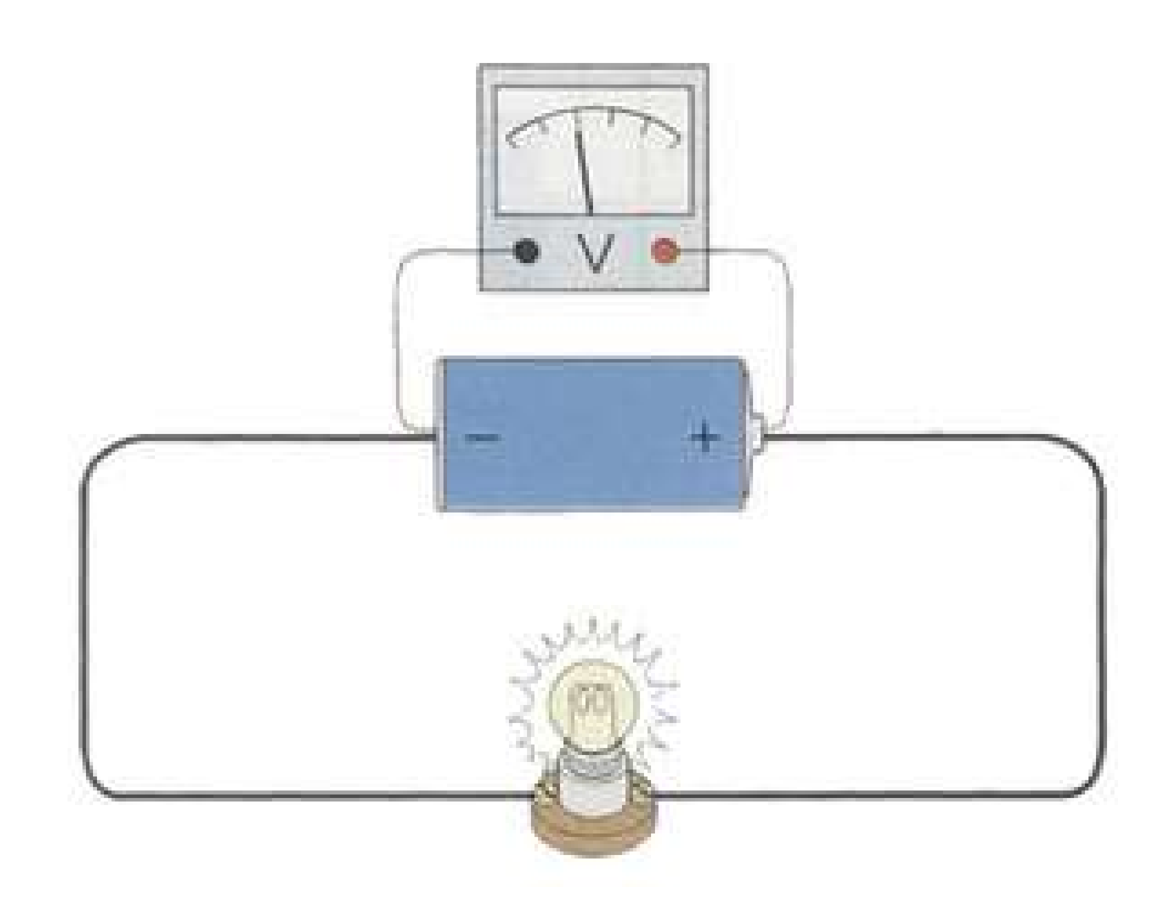

V
300
200
analog voltmeter
100
~2.5
T.E.W
TOWA


SOMMY
VOLTAGE AMPERE METER
V
SOMMY
ISO

طريقة توصيل الفولتميتر:

1-لقياس جهد أحادي الطور

يوصل طرفي الجهاز توزاي الى مصدر تغذية أحادي الطور



2-لقياس جهد ثلاثي الطور

يركب مفتاح سيلكتور خاص يوصل اليه طرفي الجهاز ويوصل اليه مصدر تغذية ثلاثي الطور ونوترال



حيث يمكن قياس الجهد الخاص بمصدر الكهرباء من الثلاث فازات معآ والثلاث فازات والنوترال وتكتب القياسات بهذه الطريقة

L1+L2 = 380 V

L1+L3 = 380 V

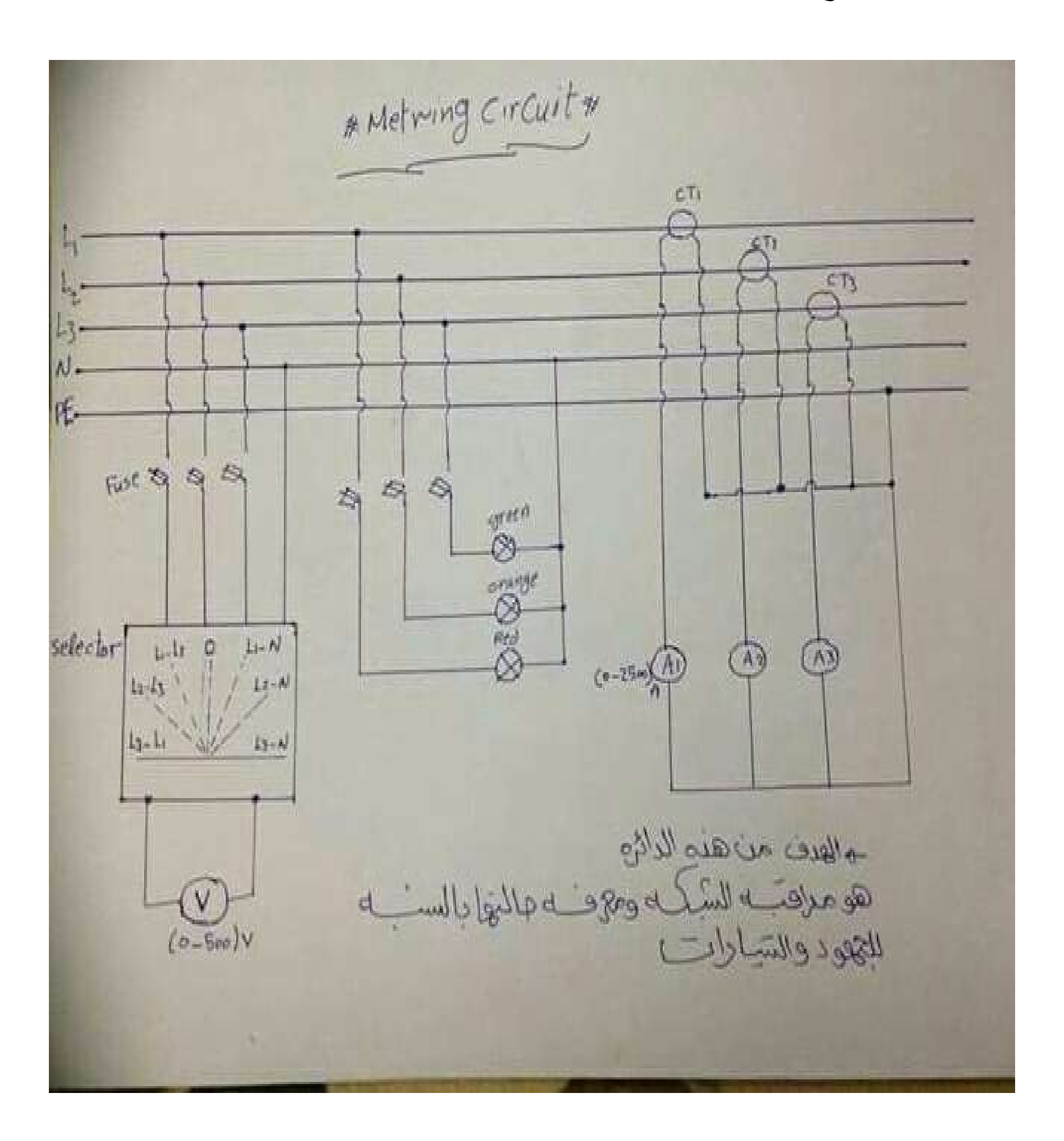
L2+L3 = 380 V

L1 + N = 220 V

L2 + N = 220 V

L3 + N = 220 V

والوضع الاخير في مفتاح السيلكتور هو وضع 0 الصفر

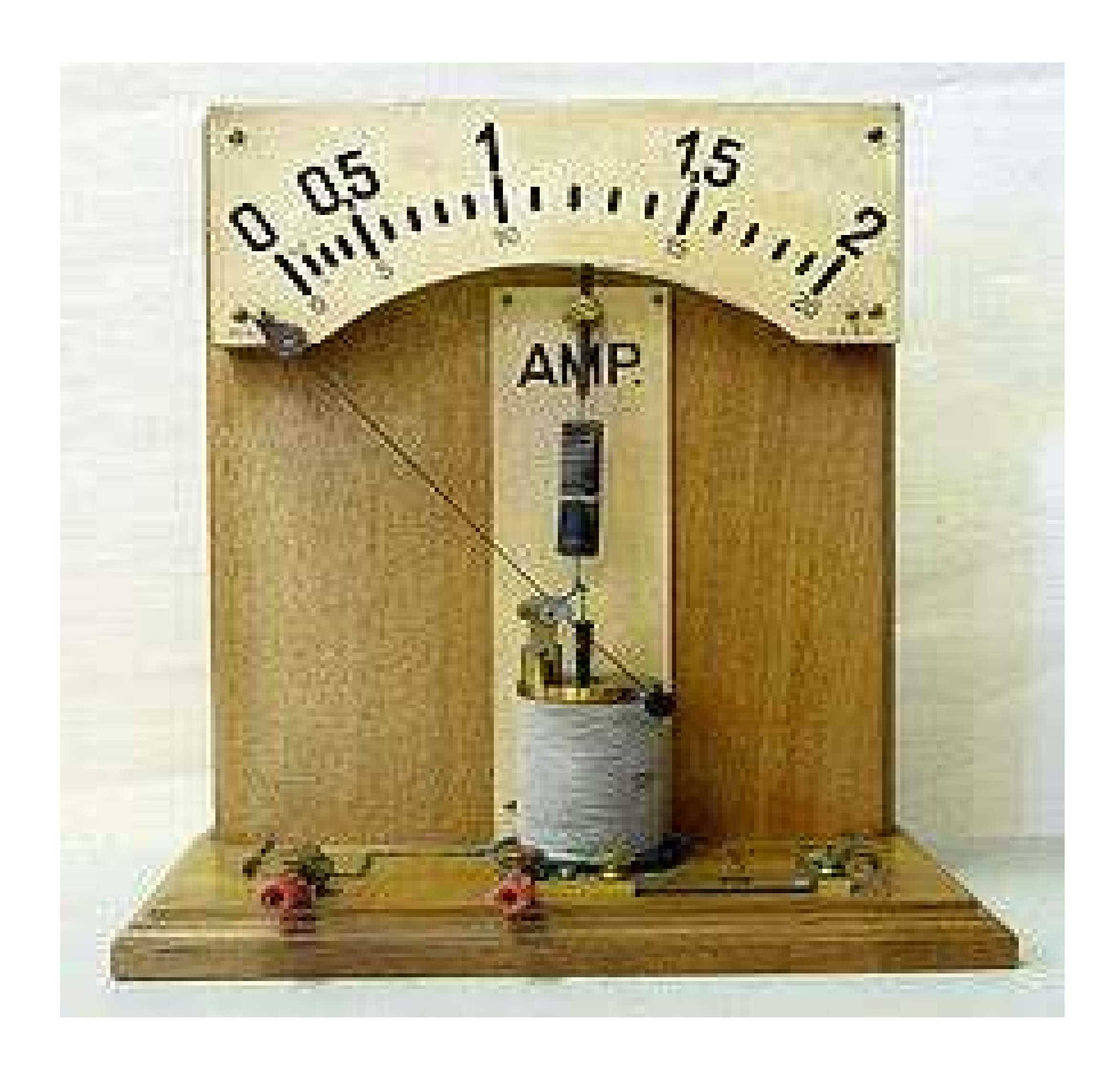


يوجد نوع ثالث من أجهزة الفولتميتر الالكترونية الثابتة وهو على شكل لمبات بيان

لكنها غير دقيقة في القراءة



الأميتر أو مقياس التيار Ammeter



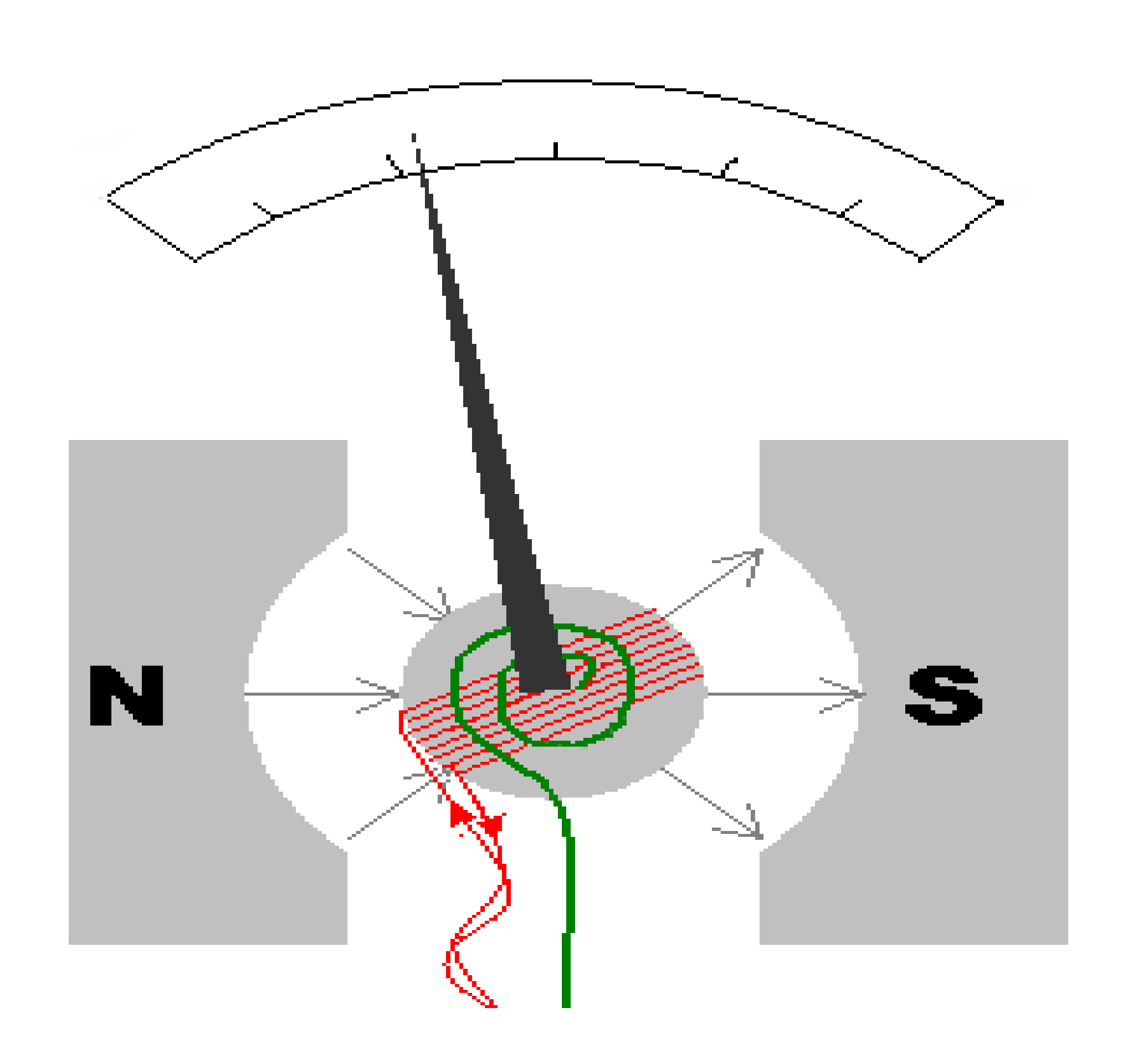
هو جهاز يستعمل لقياس التيار الكهربائي في الدارة الكهربائية

منه النوع ذي القلب الحديدي المتحرك الذي يشيع استخدامه

وهو يتكون من ملف يرتكز بين قطبي مغناطيس دائم

حيث يسري التيار المراد قياسه خلال الملف فينشأ عنه مجال يتبادل الفعل مع مجال المغناطيس الدائم

يركب بالملف المتحرك مؤشر يشير إلى مقدار الأ مبيرات على تدرج مركب على سطح الجهاز



يرمز لشدة التيار بالحرف (I) ويرمز لوحدة قياسه بالحرف (A)

أجهزة قياس الأميتر منها ماهو مخصص لقياس التيار المستمر DC

ومنها ما هو مخصص لقياس التيار المتردد AC

أنواع الجهاز

يوجد منها نوعان :

تماثلي Analog

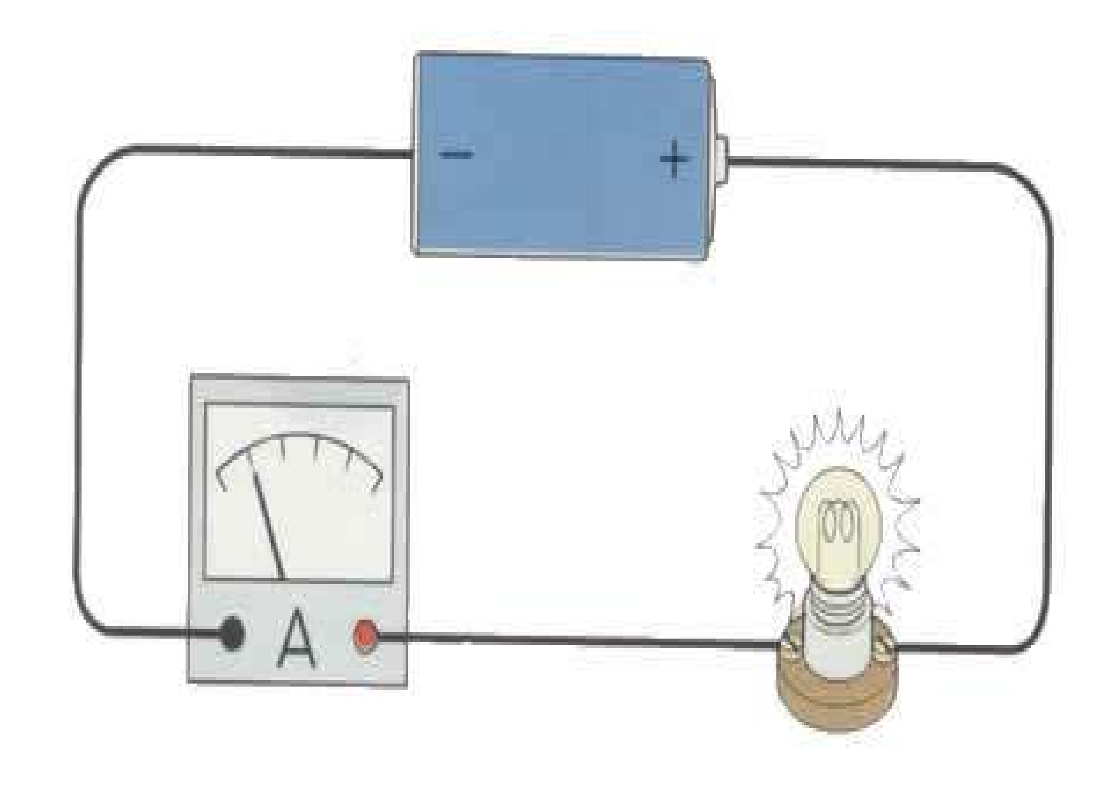
رقمي Digital



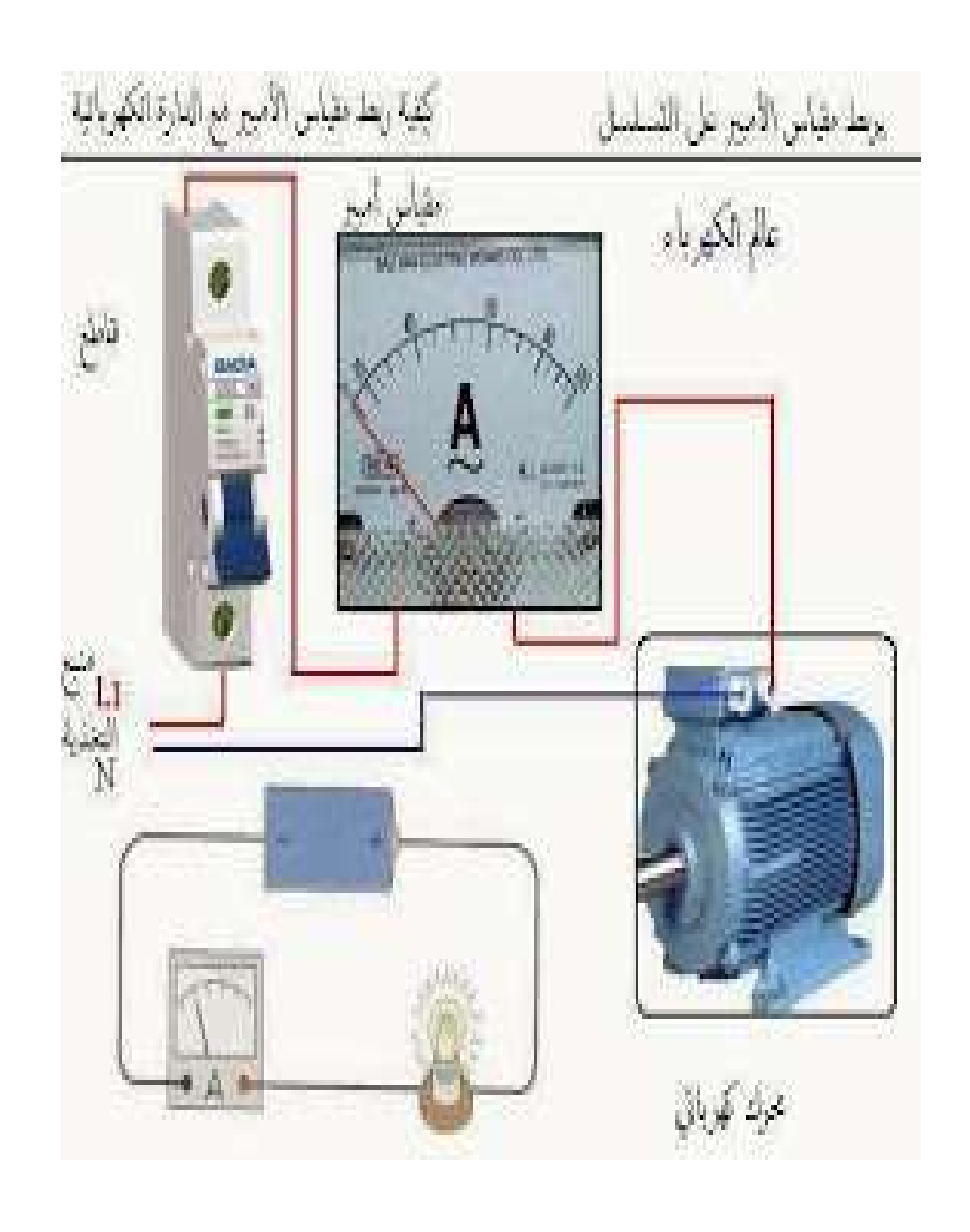


طريقة توصيل الأميتر التماثلي Analog:

يوصل جهاز الأميتر التماثلي على التوالي في الدائرة المراد قياس التيار المار بها



يركب دائمًا على التوالي في الدائرة الكهربائية مع احترام الاشارات: الموجب مع الموجب و السالب مع السالب في التيار المستمر DC



طريقة ثانية للتوصيل:

وهي فقط في دوائر التيار المتردد AC

وهي إضافة محول تيار تمكن من قياس التيار الكهربائي دون فتح الدائرة الكهربائية لإدخال جهاز القياس بل قياس التيار من خلال الوصلة وإحاطتها

بالسلك المراد قياس التيار المار به



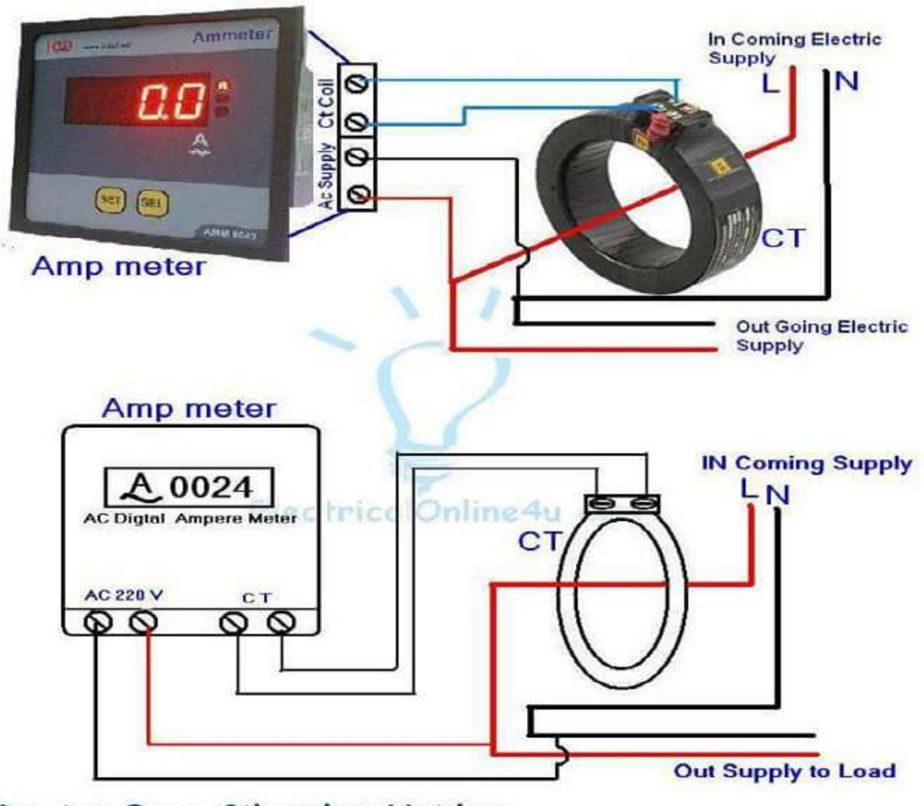
تدخل محولات التيار (CT) في تركيب الكثير من أجهزة القياس وهي بذلك تساعد على قياس التيار المناسب في الموصلات بدون الحاجة إلى قطع الموصل وإنما من خلال قياس التيار الحثي للموصل والذي يتناسب وشدة التيار المار فيه

طريقة توصيل الأميتر الرقمي Digital:

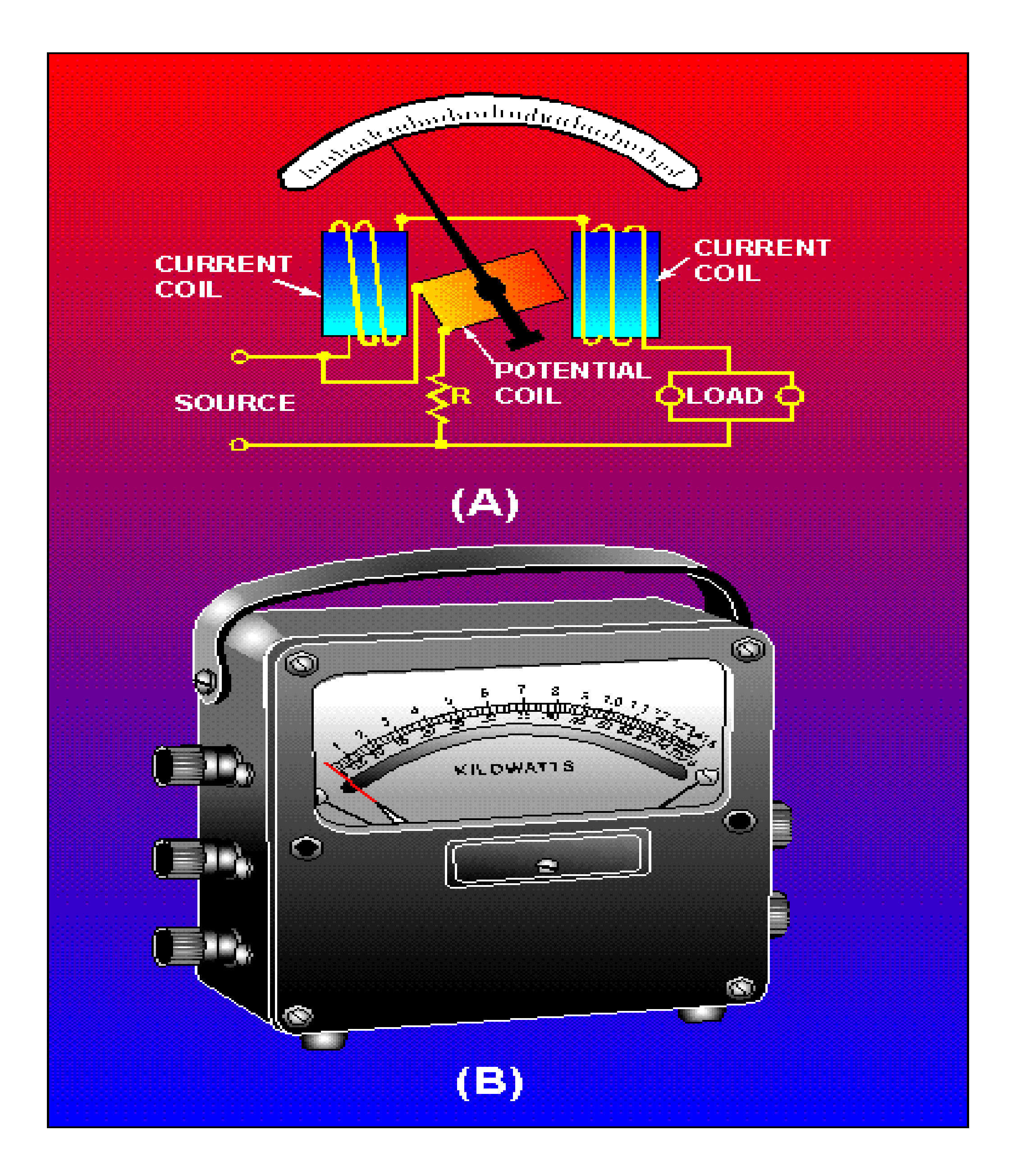
يوصل الى الجهاز مصدر تغذية أحادي الطور

و يوصل طرفي محول التيار الى الجهاز

ويمرر السلك المراد قياس تياره داخل محول التيار



مقياس القدرة أو مقياس وات Wattmeter



جهاز الواتميتر عبارة عن جهاز لقياس القدرة الكهربية أو الطاقة الكهربية المستهلكة عبر فترة زمنية ما

فإن كان يقرأ القدرة المستهلكة فى الساعة يكون مقياس القدرة المستهلكة(الواتميتر)

أما إن كان يقيس كم الطاقة المستهلكة منذ بدء التشغيل فيكون مقياس الطاقة الكلية

للكهرباء(العداد)

نتكلم أولا عن جهاز الواتميتر الخاص بالقراءة دون تسجيل

هو جهاز لقياس القدرة الكهربائية في الدوائر الكهربائية ذات التيار المستمر DC والدوائر الكهربائية ذات التيار المترد AC

في دوائر التيار المستمر DC او دوائر التيار المتردد AC الأحمال الممانعة

تكون قراءة الجهاز متناسبة مع حاصل ضرب قيمة التيار (أمبير) في قيمة الجهد (فولت)P=I×V

أما في دوائر التيار المتردد AC الأحمال الحثية فيؤخذ بعين الاعتبار معامل القدرة لأن التيار و الجهد لا يكونان متحدي الطور

وتكون قراءة الجهاز متناسبة مع حاصل ضرب قيمة التيار (امبير) في قيمة الجهد مضروبا بقيمة معامل القدرة(باور فاكتور) $P=(I\times V)\times PF$

يرمز للقدرة الكهربائية بحرف (P)ويرمز لوحدة قياسها بحرف(W)

أنواع الجهاز

يوجد من الجهاز نوعان:

تماثلي Analog

رقمي Digital

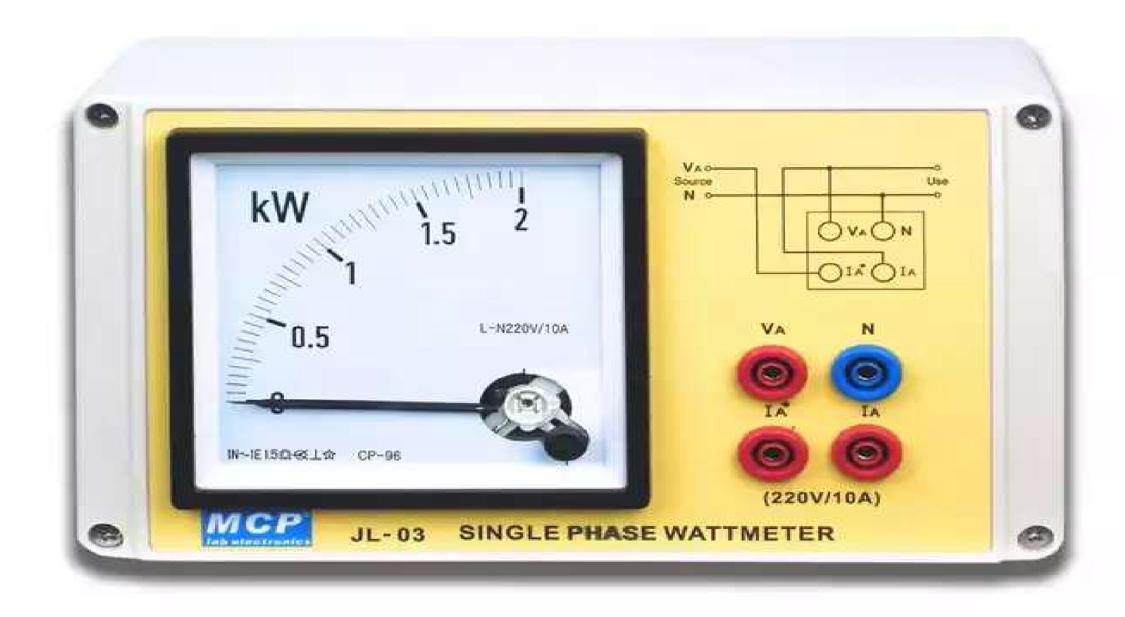
WATT

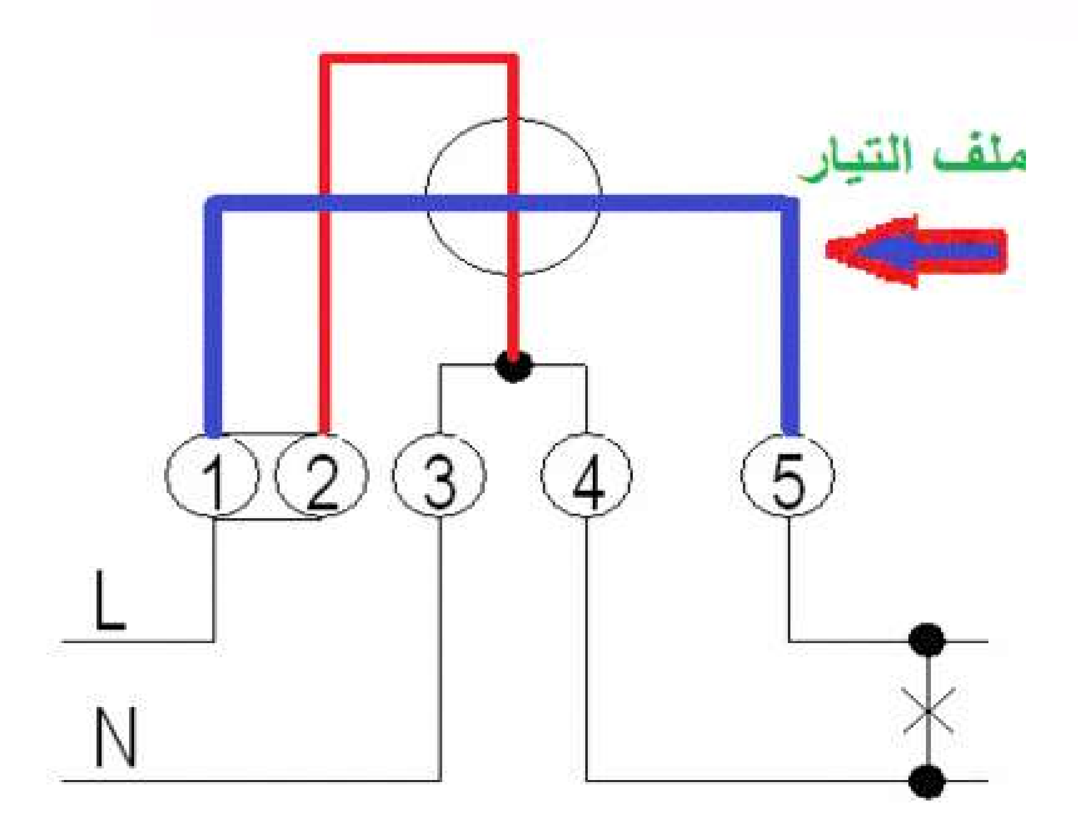
Bedienungsgerät SE - 013/f

Typ MEF - 33



طريقة توصيل الجهاز



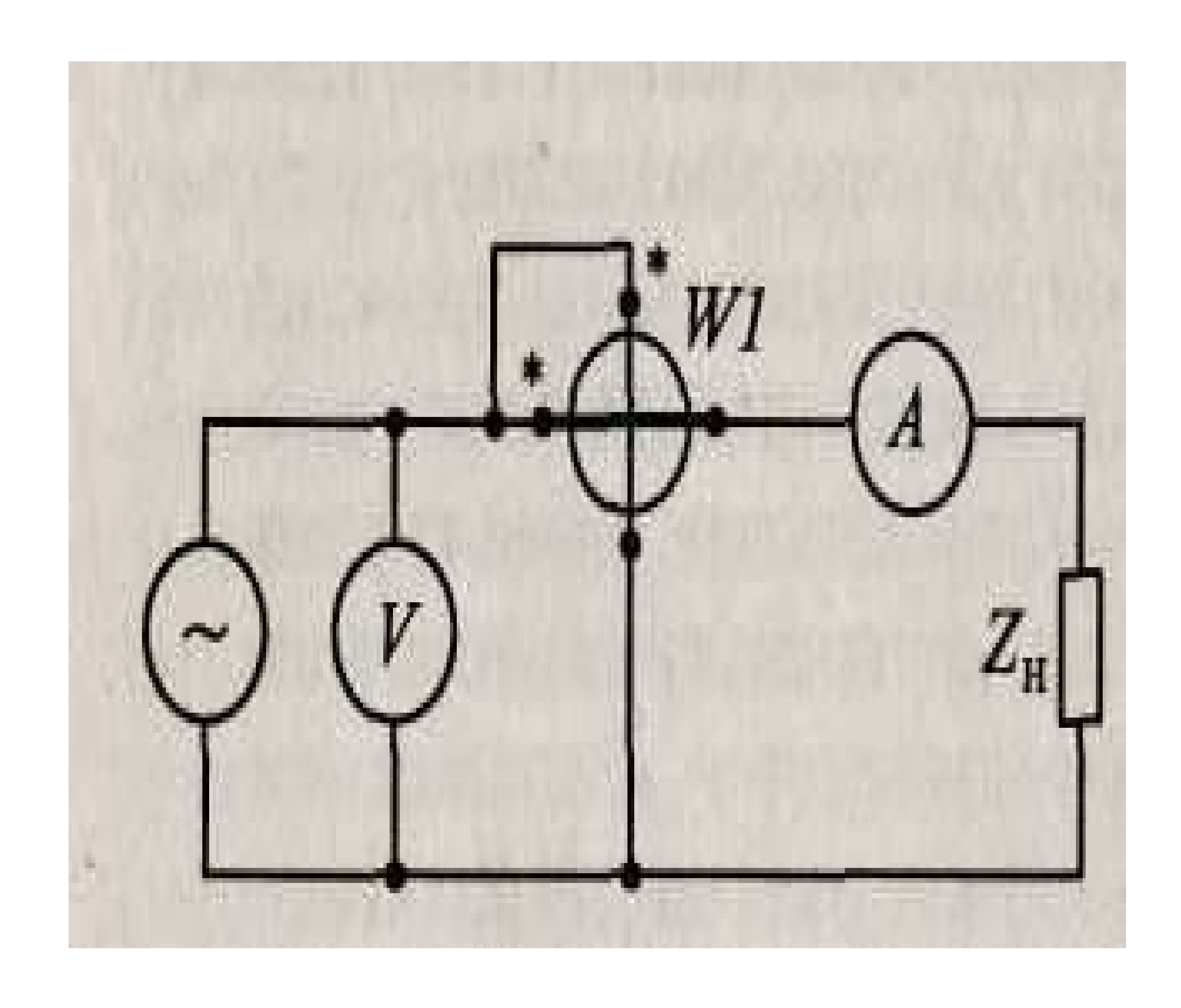


جهاز الواتميتر له ملفان : ملف الجهد وملف التيار

يوصل ملف الجهد توازي الى مصدر تغذية أحادي الجهد

ويوصل ملف التيار توالي مع الحمل المراد قياسه

مع مراعاة تحمل الجهاز للقدرة التي يراد قياسها



مقياس التردد Hertz Meter

الهرتز هو وحدة قياس التردد ويرمز له بالاختصار (Hz).

والهرتز Hertz يساوي عدد الدورات في الثانية الواحدة

وتستخدم وحدة الهرتز في العديد من المجالات اليوم مثل الكهرباء والموسيقى والتكنولوجيا الحديثة وغيرها.

يمكن التعبير عن تكرار أي ظاهرة ذات تباينات دورية منتظمة بالهرتز ولكن يستخدم هذا المصطلح بشكل متكرر فيما يتعلق بالتيارات الكهربائية المتناوبة

والموجات الكهرومغناطيسية (الضوء و الرادار و غير ذلك) وكذلك الصوت وهو جزء من النظام الدولي للوحدات SI والذي يعتمد على النظام المتري

والمقصود بي 50 او 60 هرتز ببساطة هو ان

التيار المتردد الجيبي يعكس اتجاهه بشكل دوري ويتذبذب في مكانه ذهابا وإيابا 50 أو 60 مرة في الثانية حسب النظام الكهربائي المستخدم

أنواع الجهاز

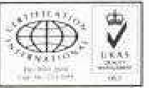
يوجد من الجهاز نوعان:

تماثلي Analog

رقميDigital









طريقة توصيله:

يوصل طرفي الجهاز توازي الى مصدر تغذية أحادي الوجه





المقياس المتعدد الرقمي Multimeter Digital

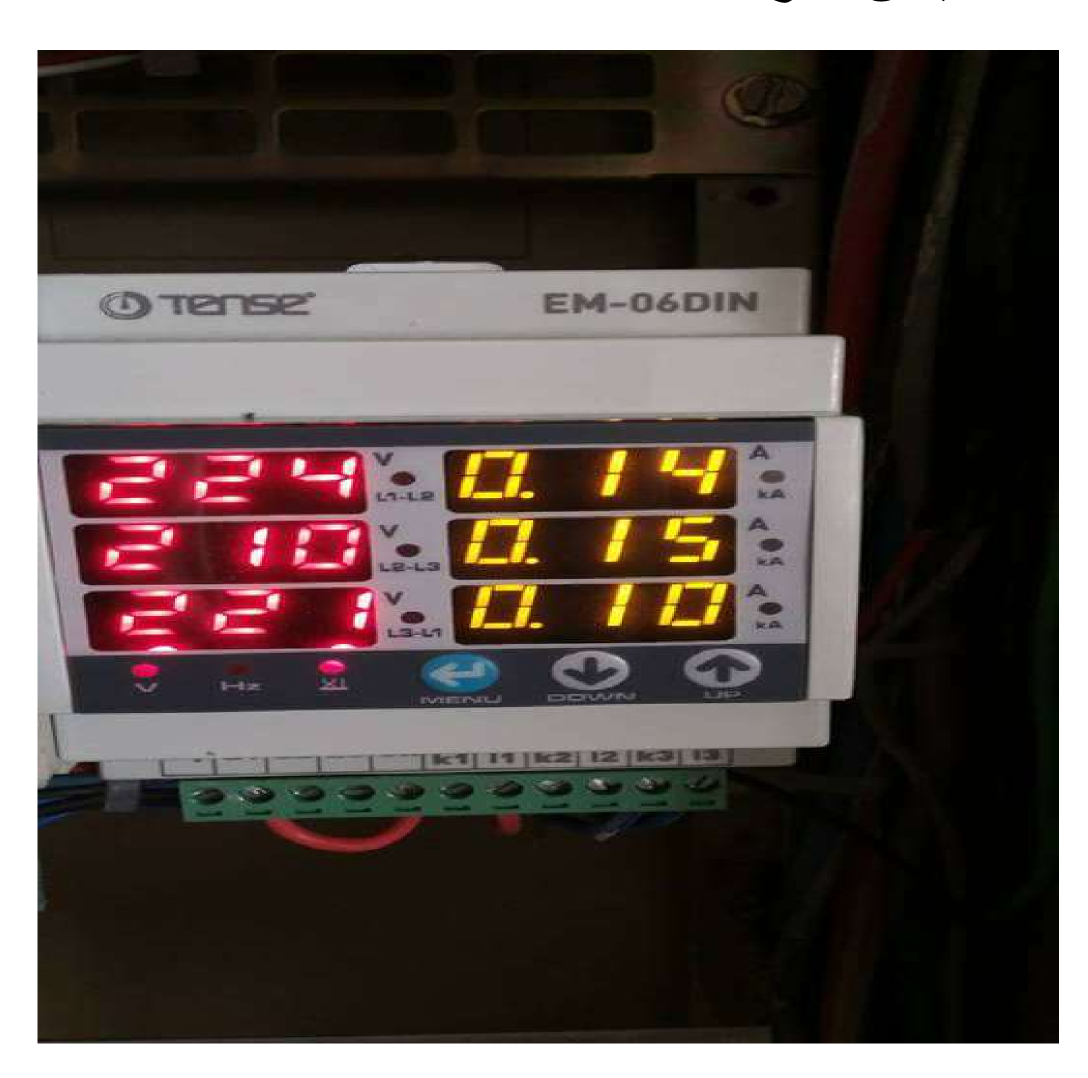
هو جهاز قياس إلكتروني متكامل يحتوي على عدد من أجهزة القياس ضمن جهاز واحد

يحتوي هذا الجهاز الشامل على الأجهزة التالية بالشكل الأساسي:

أميتر :لقياس التيار الكهربائي

فولتميتر : لقياس الجهد الكهربائي

مقياس التردد Hz



يوجد ايضا جهاز متعدد رقمي فيه خواص إضافية أخرى مثل قياس:

الوات w

الكيلو وات kw

الكيلو وات ساعي kw/h

الكيلو فولت امبير kva

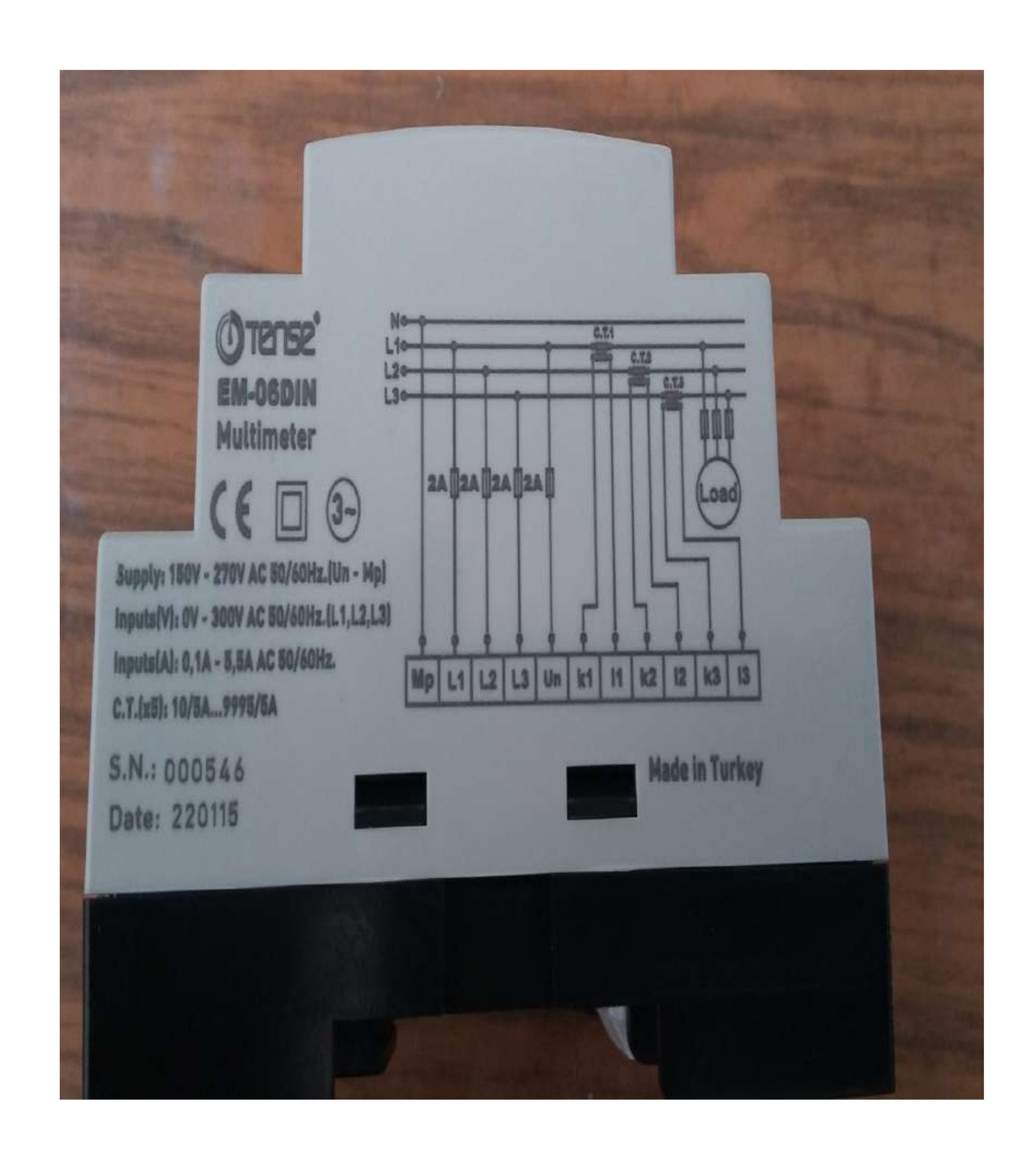
الكيلو فار kvar

الكيلو فار ساعي kvar/h

معامل القدرة PF



طريقة توصيل الجهاز:



يتم توصيل أطراف مصدر تغذية جهد ثلاثي الطور ونوترال الى مداخل الجهاز N L3 L2 L1

ويتم توصيل اطراف محولات التيار CT الى مداخل الجهاز

المحول CT1 الى l1 و k1

المحول CT2 الى l2 و k2

المحول CT3 الى l3 و k3

يتم توصيل جهد أحادي الطور لتشغيل الجهاز الى المداخل N L

يتم تمرير أطراف الحمل المراد قياسه من داخل محولات التيار

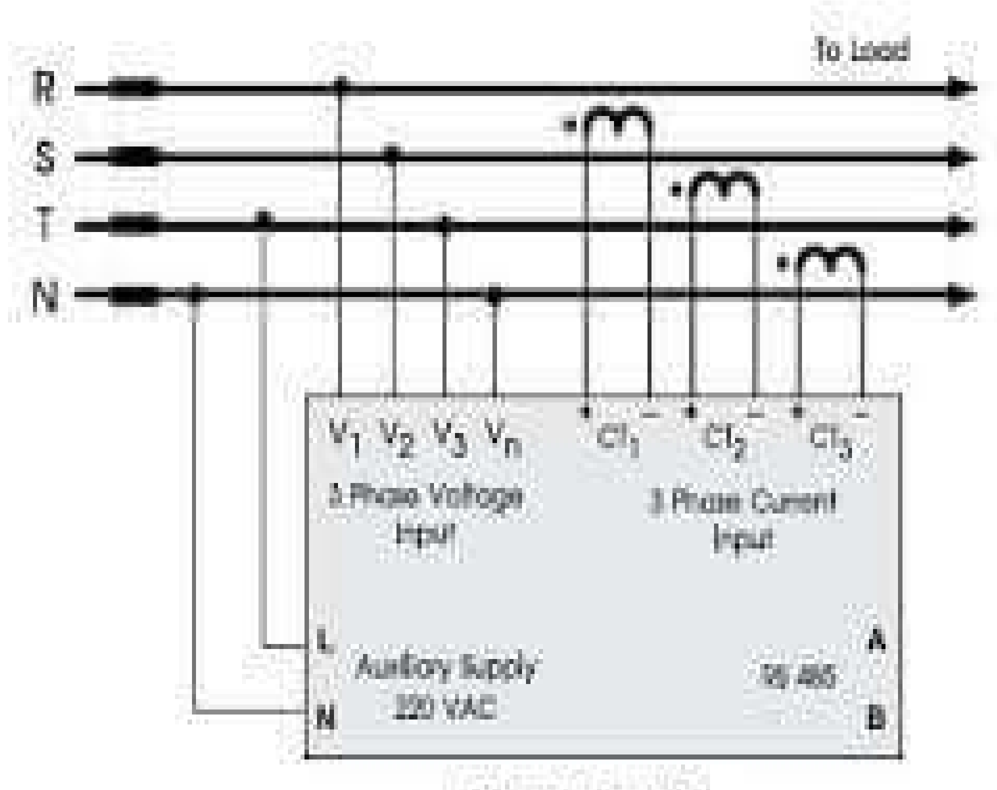
يتم اختيار محولات التيار حسب القدرة المراد قياسها

فلو كان عندنا حمل مثلا 25 امبير نختار محولات تيار قدرتها 5A/50 لانها الاقرب الى الحمل

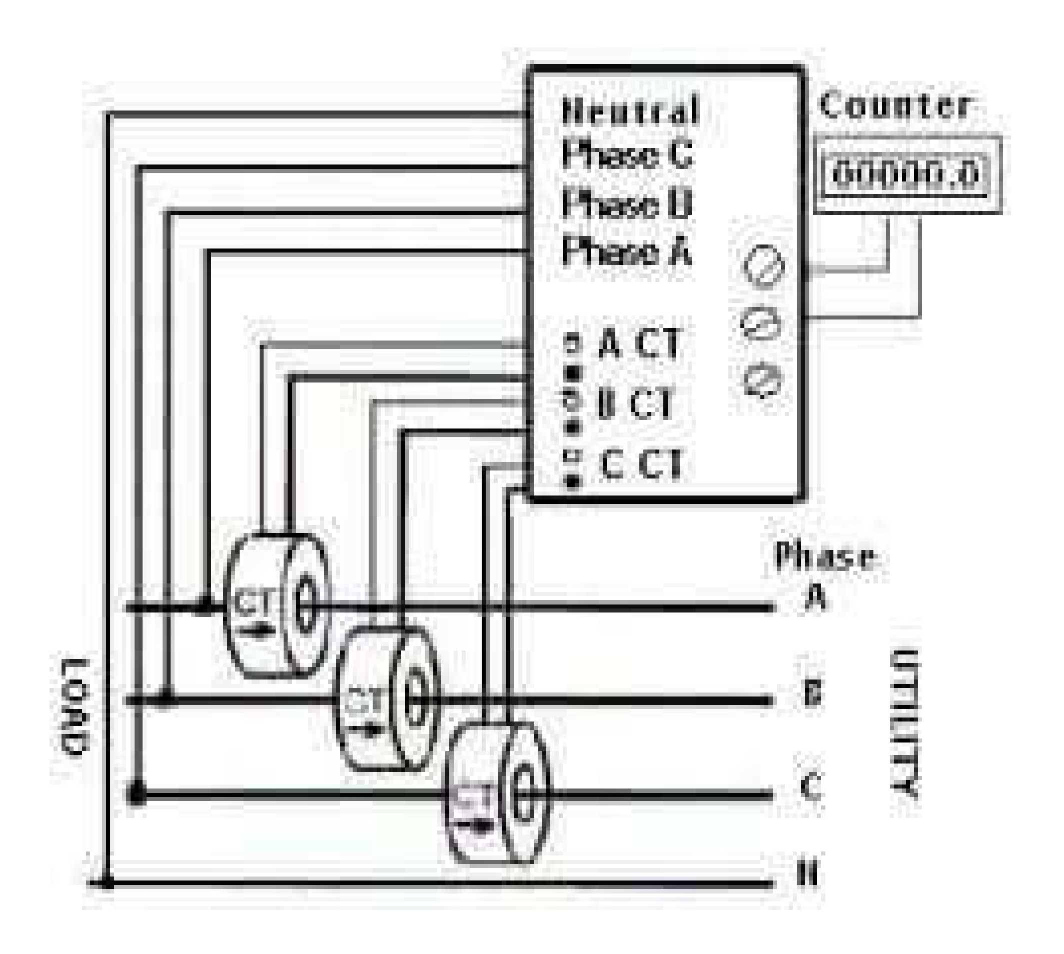
ولو كان الحمل مثلا 75امبير نختار محولات تيار قدرتها 5A/100

اما اذا كان عندنا حمل مثلا 125 امبير نختار محو لات تيار قدرتها150/ 5Aوهكذا

WIRING DIAGRAM



3 Phase Connection



يوجد أجهزة اخرى تختلف طريقة توصيل محولات التيار اليها

توصل الى اربع مداخل فقط k1 k2 k3

و3 2 l1 مشترك ويربط الى مصدر ارث

يفضل تركيب فيوزات او قاطع ثلاثي لحماية الجهاز

مقياس كيلو وات ساعي KWh Meter

أو ما يسمى: العداد الكهربائي

يستخدم العداد الكهربائي لقياس كمية القدرة الفعالة المستهلكة في الساعة عند الاحمال

وتقاس بوحدة الكيلوواات ساعة kwh

والكيلو وات ساعي هي الوحدة العملية التي يسجلها العداد والاستهلاك

الكيلو وات ساعي kwh يساوي 1000وات ساعي wh

كماوتقاس القدرة الكهربائيةبوحدة القياس (جول) وهي الطاقة التي يستهلكها جهاز كهربائي

استطاعة واحد وات في ثانية واحدة

وحدة الوات الساعي wh

تساوي 3600 جول وهي الطاقة التي يستهلكها جهاز كهربائي استطاعة واحد وات في الساعة

وحدة الكيلو وات ساعي kwh

تساوي 3600000 جول وهي الطاقة التي يستهلكها جهاز كهربائي استطاعة واحد وات في 1000 ساعة

يوجد ثلاثة انواع من العدادات الكهربائية وهي:

1- عداد الوجه الواحد

ويقيس الطاقة المستهلكة في نظام الوجه الواحد وهو نوعان :

كهروميكانيكي والكتروني

والالكتروني ثلاث انواع : عادي و مسبق الدفع وذكي

2- عداد ثلاثي الأوجه

ويقيس الطاقة المستهلكة في أنظمة الأوجه الثلاثة وهو نوعان:

كهروميكانيكي والكتروني

والالكتروني ثلاث انواع عادي ومسبق الدفع وذكي

3- عداد بمحولات تيار

ويقيس الطاقة المستهلكة في أنظمة الأوجه الثلاثة

يستخدم للجهود ما فوق 100 امبير

وهو نوعان كهروميكانيكي و الكتروني

هذه العدادات منها ماهو معتمد لدى الحكومات و البلديات

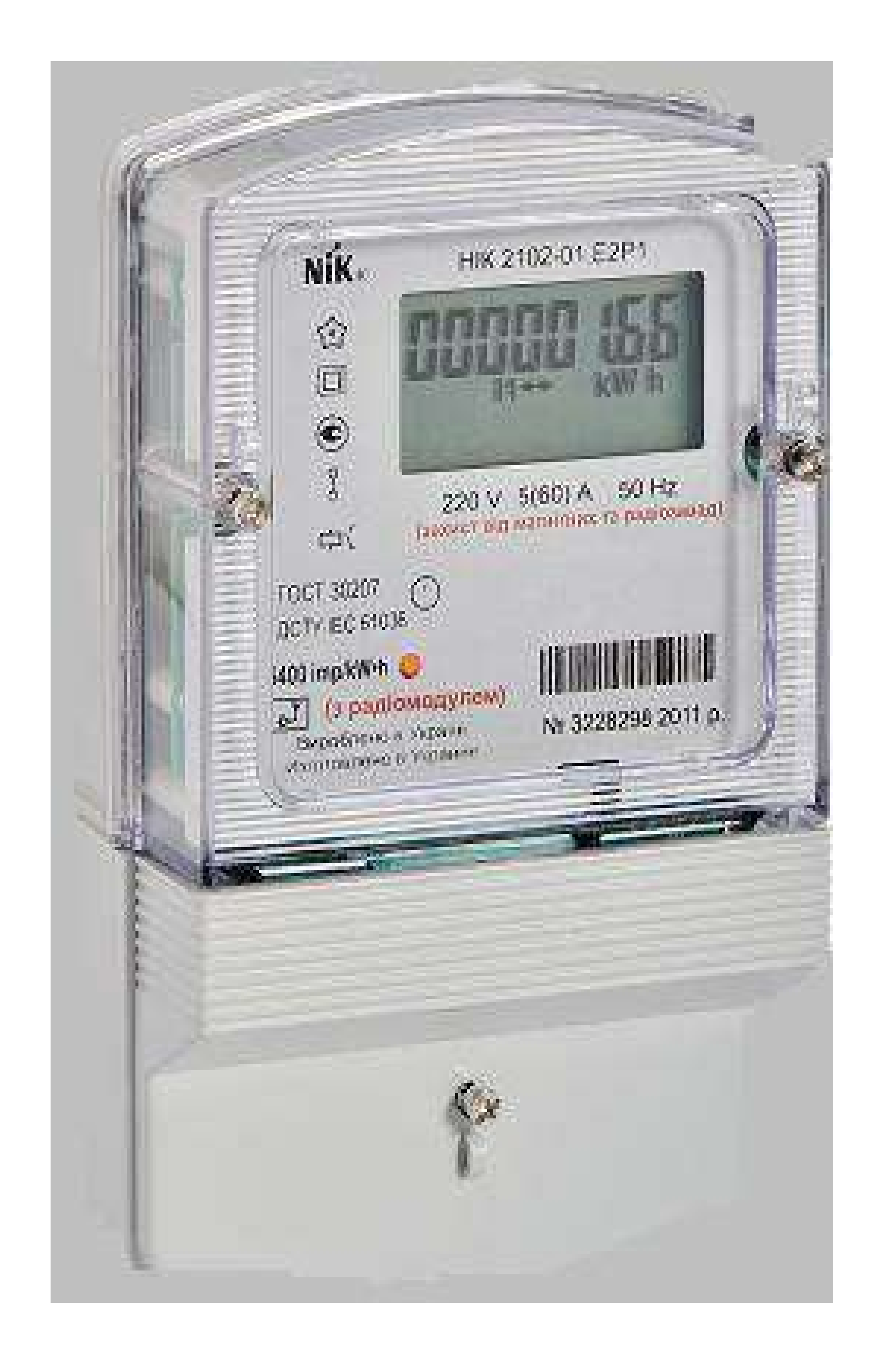
ومنها ما يكون معتمدا لدى موزعي اشتراكات الكهرباء من المولدات

العدادات المعتمدة لدى البلديات والحكومات

عداد احادي الوجه كهروميكانيكي



عداد أحادي الوجه الكتروني



عداد احادي الوجه الكتروني مسبق الدفع



عداد احادي الوجه الكتروني ذكي



عداد ثلاثي الوجه كهروميكانيكي



عداد ثلاثي الوجه الكتروني



عداد ثلاثي الوجه الكتروني مسبق الدفع

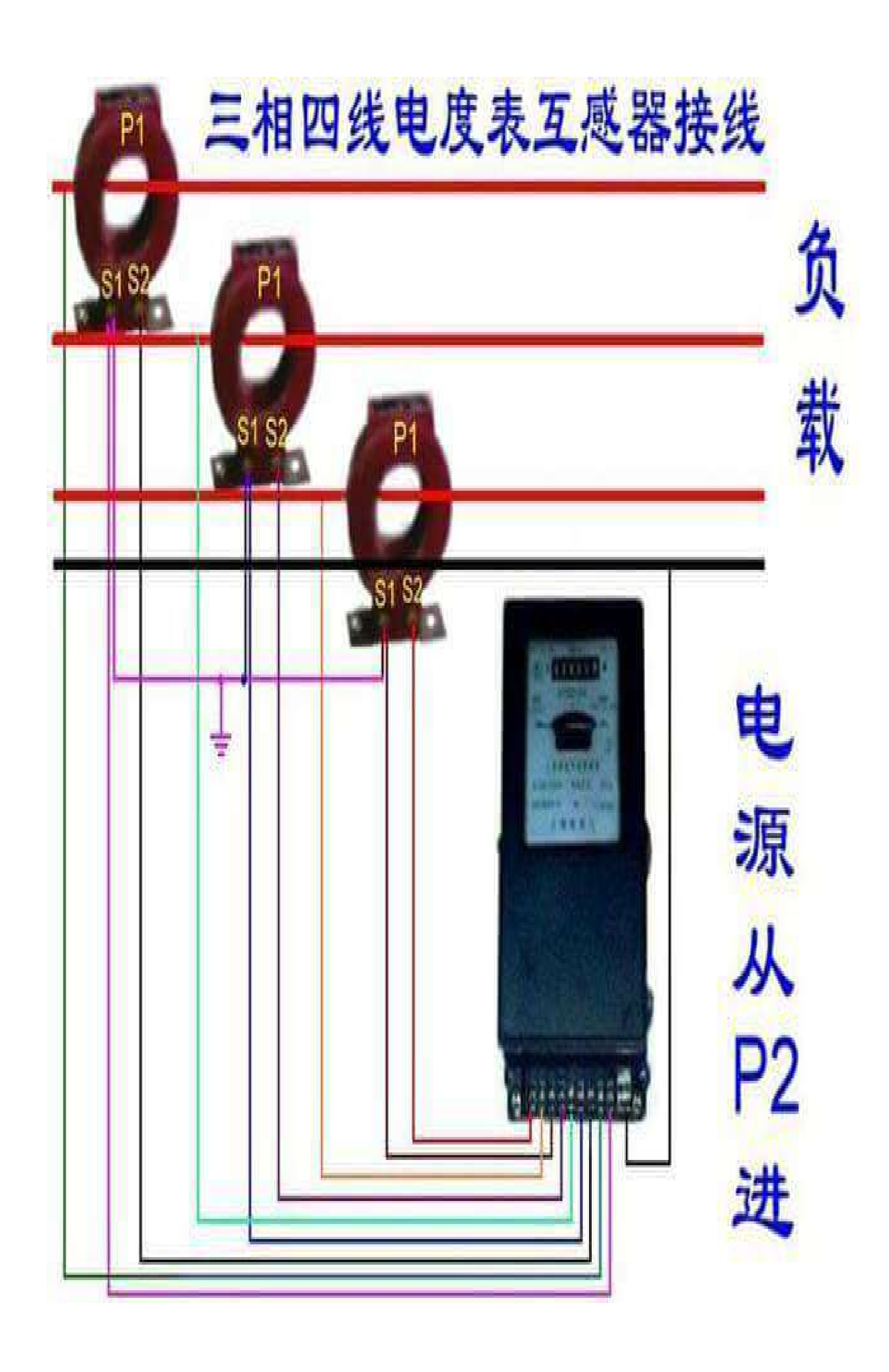




عداد ثلاثي الوجه الكتروني ذكي



عداد ثلاثي الوجه بمحولات تيار كهروميكانيكي



عداد ثلاثي الوجه بمحولات تيار الكتروني



طريقة توصيل العداد أحادي الوجه:

أولا :

يجب التقيد عند توصيل أي عداد بالمخطط المرفق مع العداد

ثانيا:

هناك طريقتين مشهورتين لتوصيل العداد أحادي الوجه

الطريقة الأولى:

الأرقام التي في العداد

الرقم (1) دخول الفاز

الرقم (3) دخول النوترال

الرقم (4) خروج النوترال

الرقم (5) خروج الفاز

الطريقة الثانية:

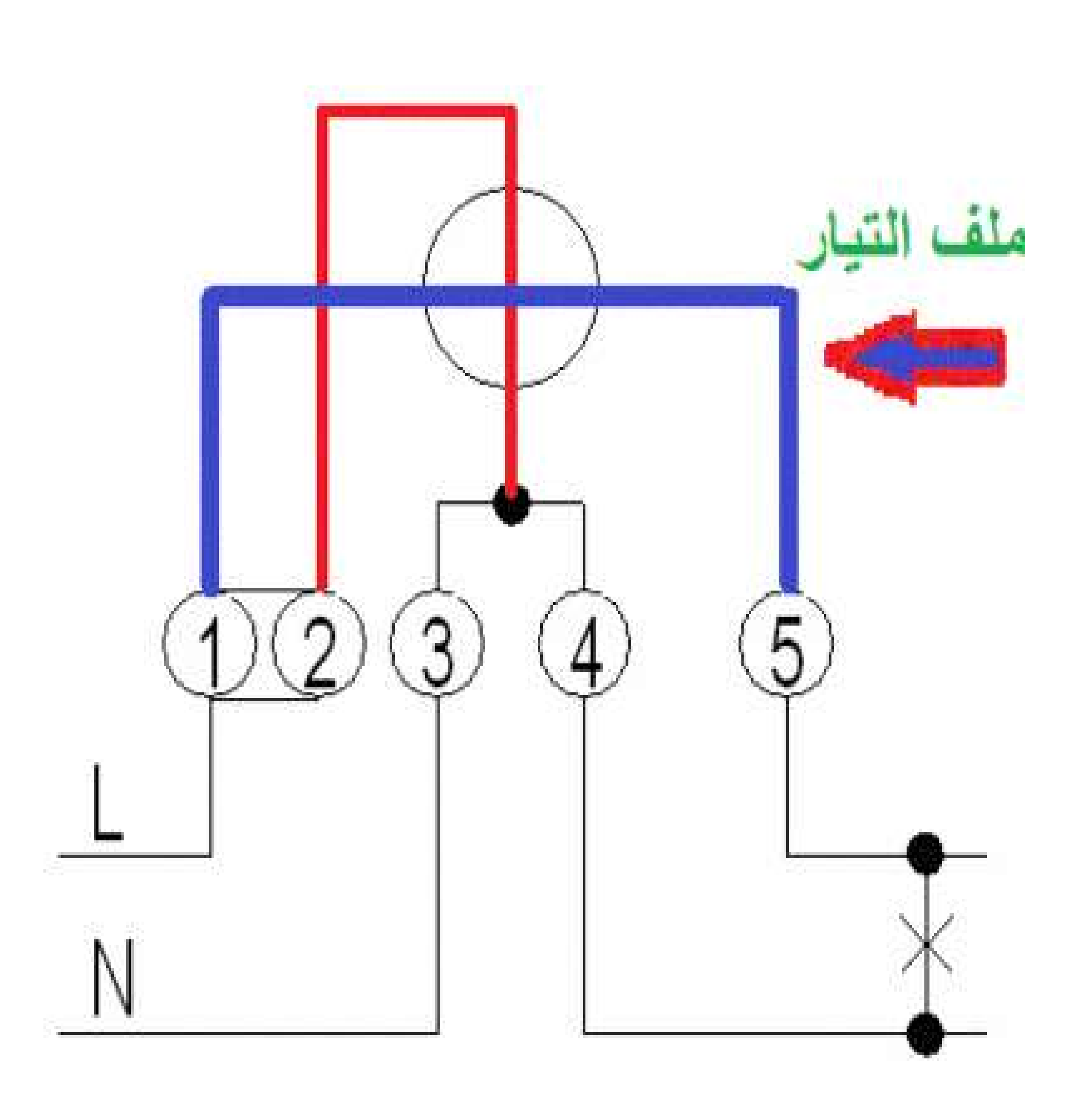
الأرقام التي في العداد

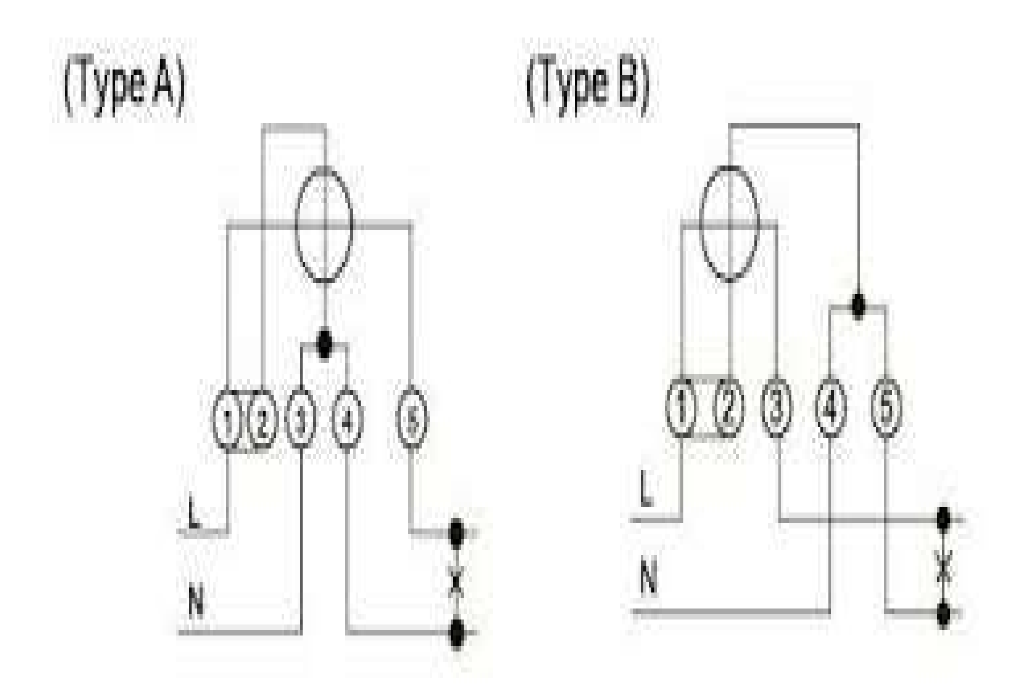
الرقم (1) دخول الفاز

الرقم(3) خروج الفاز

الرقم (4) دخول النوترال

الرقم (5) خروج النوترال





طريقة توصيل العدادات ثلاثية الوجه :

الأرقام التي في العداد

الرقم (1) دخول الفاز L1

الرقم (2) خروج الفاز L1

الرقم (3) دخول الفاز L2

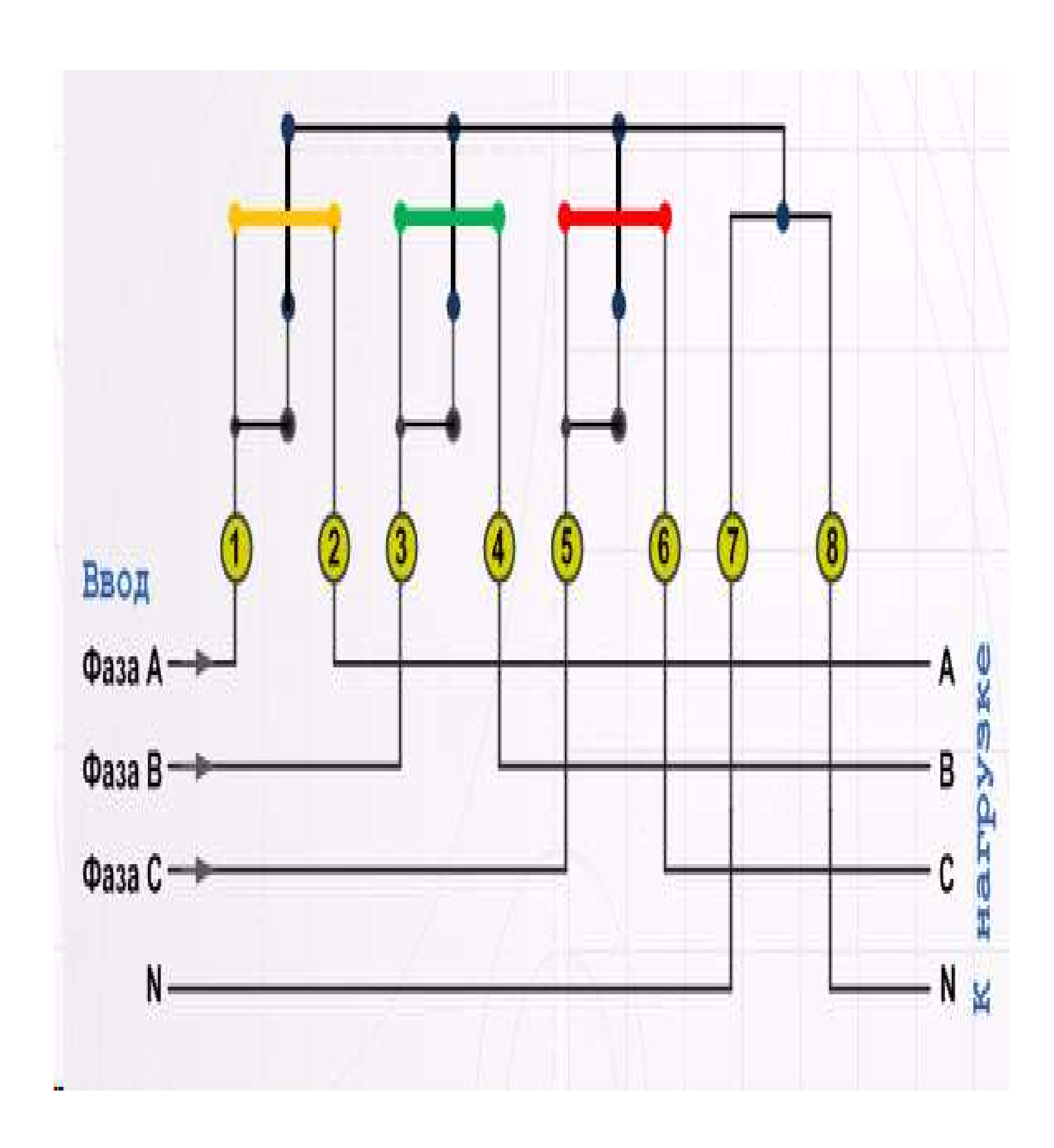
الرقم (4) خروج الفاز L2

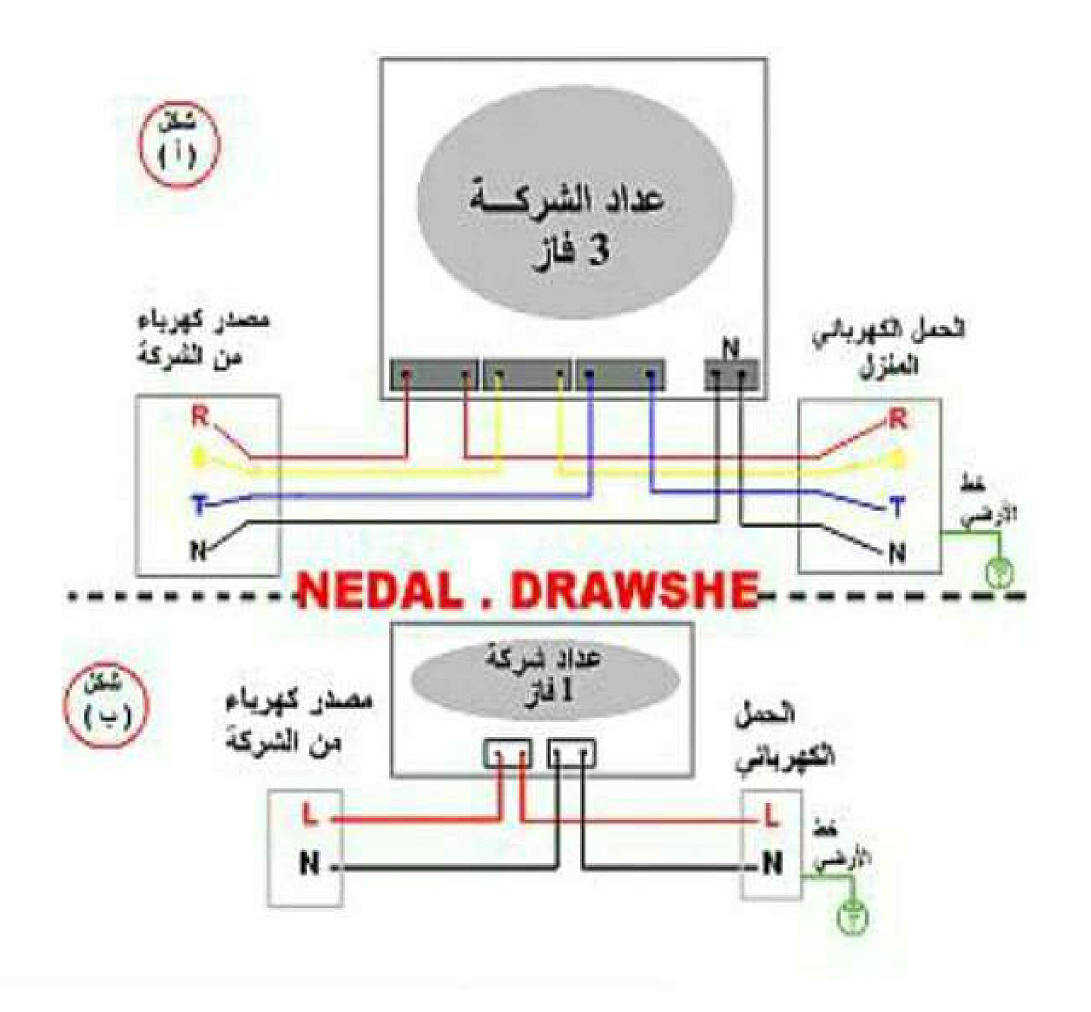
الرقم (5) دخول الفاز L3

الرقم (6) خروج الفاز L3

الرقم (7) دخول النوترال

الرقم(8) خروج النوترال





ффф 0
Сч.
Кварт.Провод.
Руб.
Авт.
Клеммник
1
2
3
4
Вх.Фаза
Вых.Ф
Вх.Ноль
Вых.0

3 фаз. счетчик
к эл.Оборудованию
1
2
3
4
5
6
7
8
Вх.Фаза 1
Вых.1
Вх.Фаза 2
Вых.2
Вх.Фаза 3
Вых.3
Вх.Ноль
Вых.0

طريقة توصيل العداد ثلاثي الوجه بمحولات تيار:

الأرقام التي في العداد

الرقم (1) دخول محول التيار CT1 k

الرقم (2) دخول الفاز L1

الرقم (3) دخول محول التيار CT1 l

الرقم (4) دخول محول التيار CT2 k

الرقم (5) دخول الفاز L2

الرقم (6) دخول محول التيار CT2 l

الرقم (7) دخول محول التيار CT3 k

الرقم (8) دخول الفاز L3

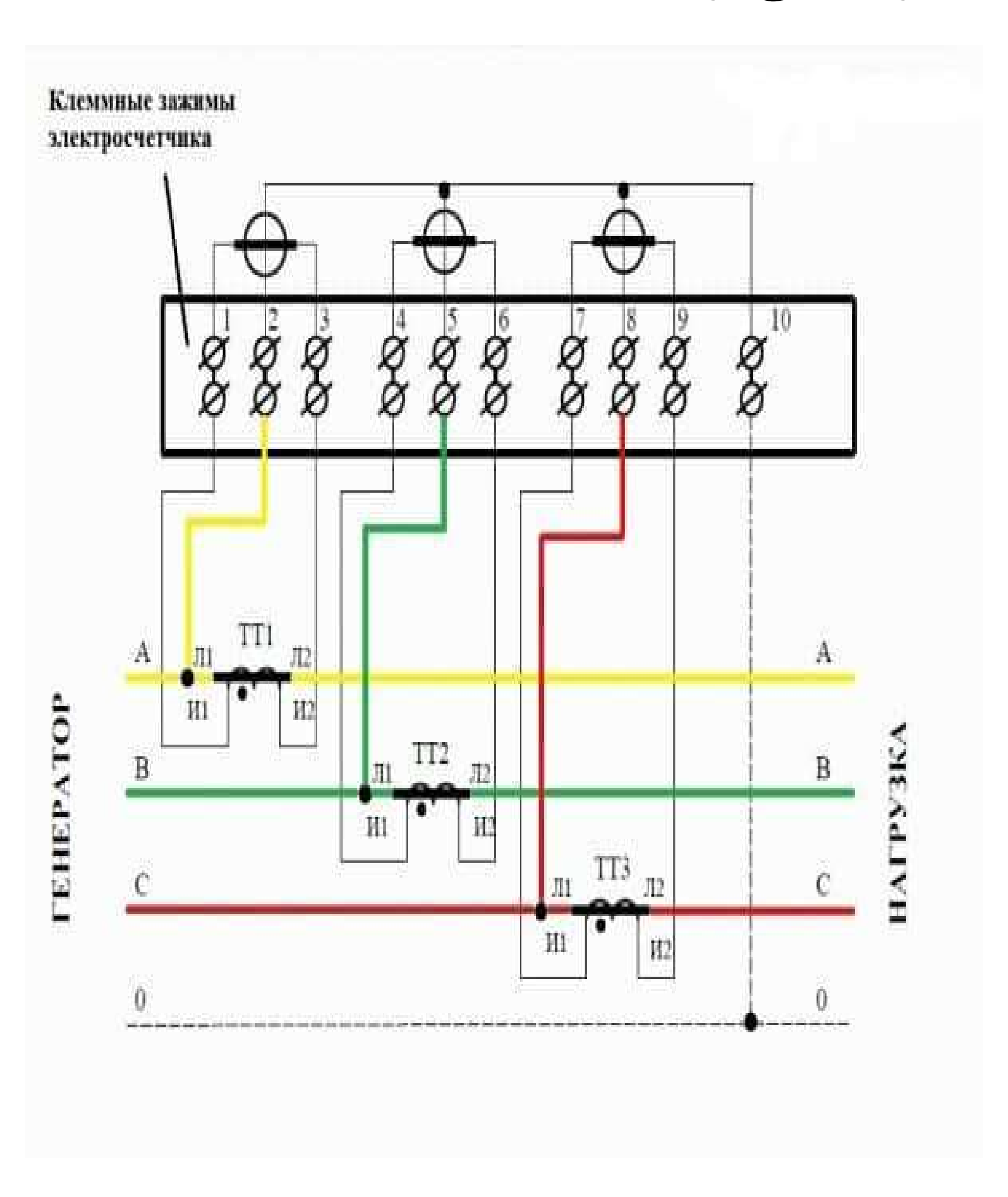
الرقم (9) دخول محول التيار CT3 l

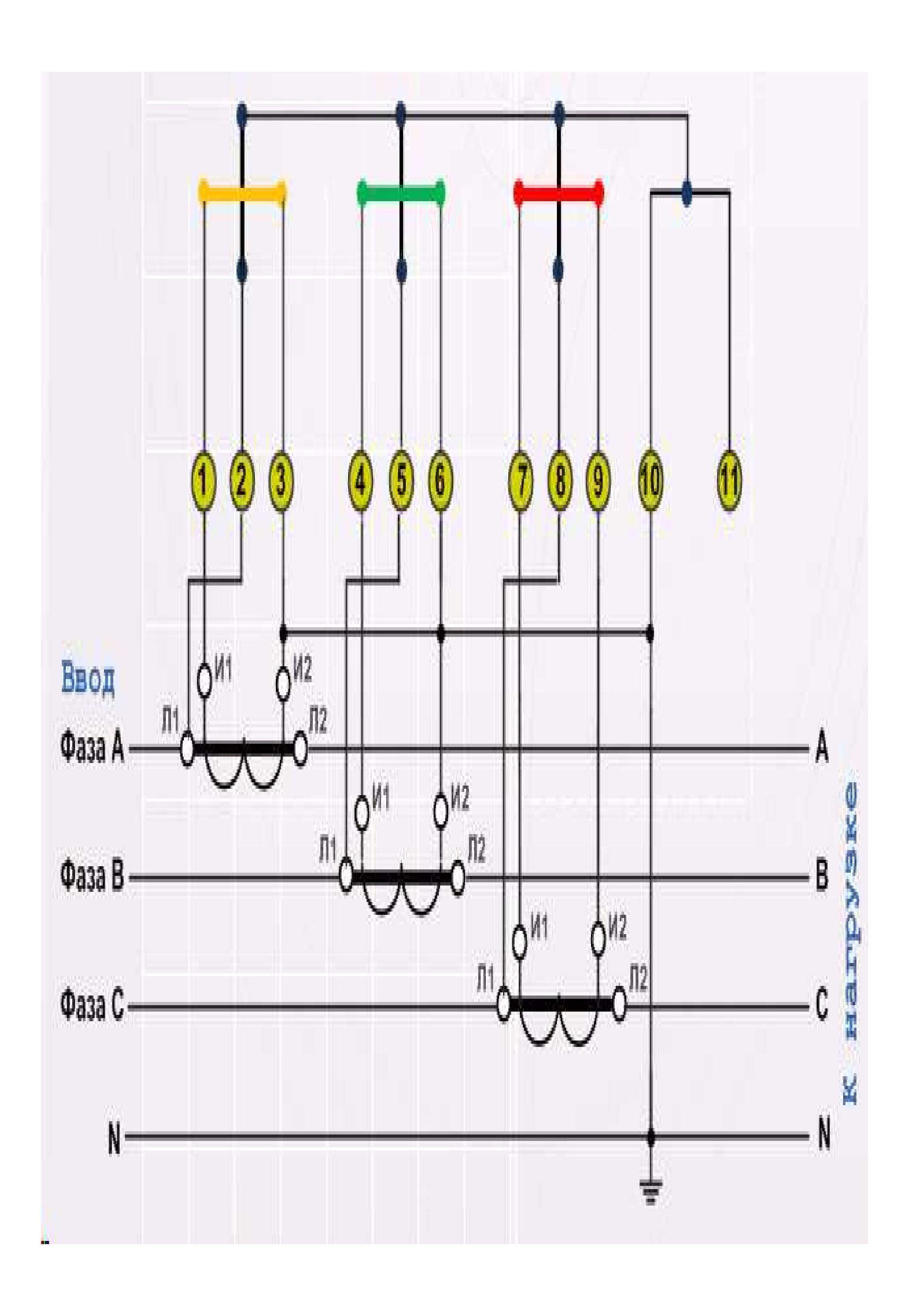
الرقم (10) دخول النوترال

وفي بعض العدادات يتم ربط اطراف

المحولات CT3I CT2I CT1I مع بعضها

وتربط الى ارث





1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
Ввод
И1
И2
Л1
Л2
Фаза A
A
Фаза B
B
Фаза C
C
N
N
К нагрузке


3 Phase 4 Wire Energy Meter
A2000
225545
HYUNDAI
OFF

العدادات المعتمدة لدى موزعي اشتراكات كهرباء من المولدات

عداد احادي الوجه الكتروميكانيكي



عداد احادي الوجه الكتروني



عداد ثلاثي الوجه الكترو ميكانيكي



عداد ثلاثي الوجه الكتروني



طريقة توصيل العداد أحادي الوجه:

الأرقام بالعداد

الرقم (1) دخول الفاز

الرقم (2) خروج الفاز

الرقم (3) دخول النوترال

الرقم (4) خروج النوترال



طريقة توصيل العداد ثلاثي الوجه:

الأرقام التي في العداد

الرقم (1) دخول الفاز L1

الرقم (2) خروج الفاز L1

الرقم (3) دخول الفاز L2

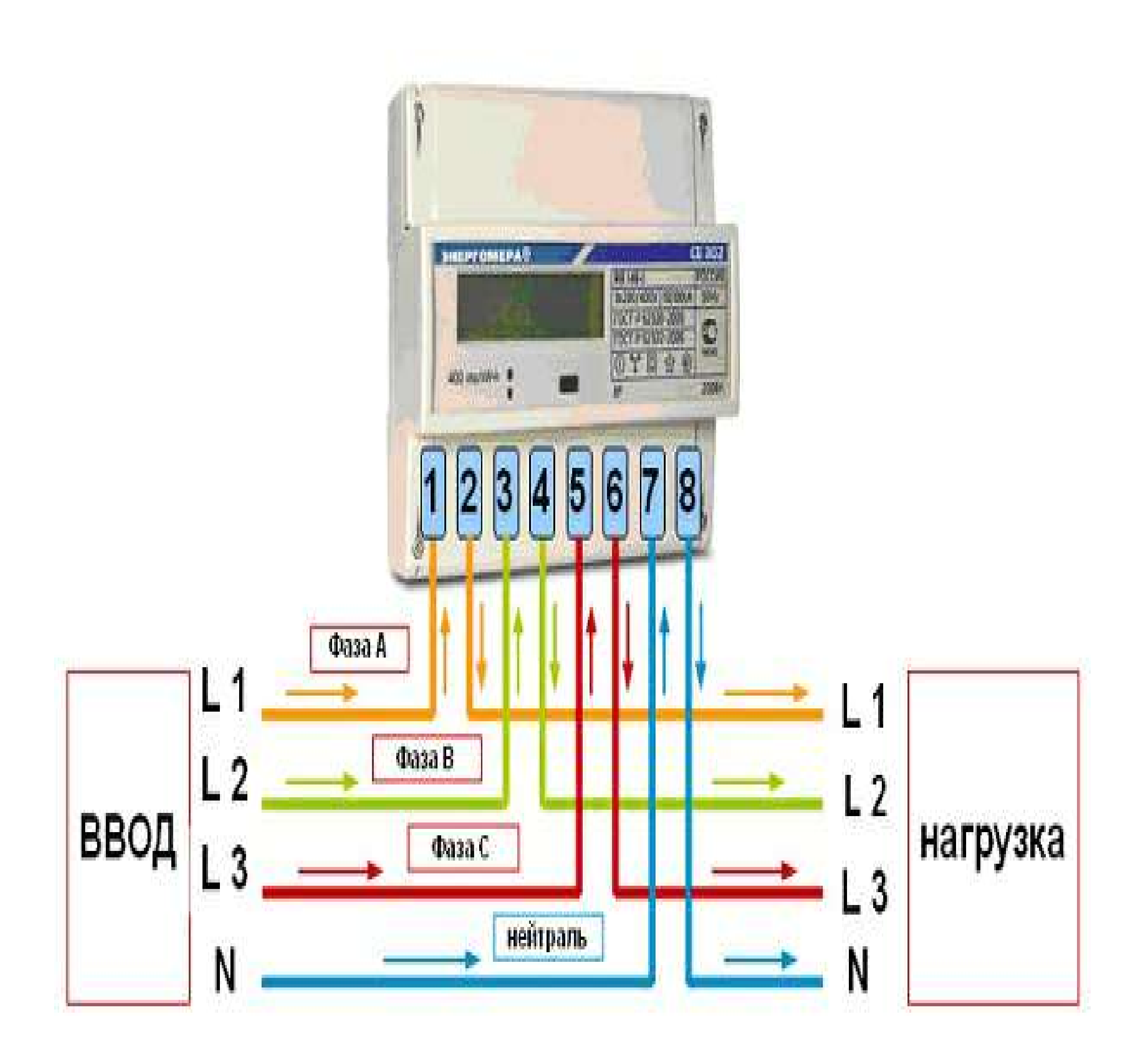
الرقم (4) خروج الفاز L2

الرقم (5) دخول الفاز L3

الرقم (6) خروج الفاز L3

الرقم (7) دخول النوترال

الرقم(8) خروج النوترال


ЭНЕРГОМЕРА
1
2
3
4
5
6
7
8
Фаза А
Фаза В
Фаза С
нейтраль
ВВОД
L 1
L 2
L 3
N
L 1
L 2
L 3
N
нагрузка

العداد الكهروميكانيكي Mechanical Meter:



يتالف العداد الكهروميكانيكي من قرص دائري مصنوع من الألمنيوم ويتحرك بشكل دائري لكي يحرك معه عدة مسننات تقوم بتحريك الأرقام التي تبين لنا المصروف

ويتكون من ملف تيار الذي يوصل على التسلسل (التوالي) مع الحمل

وملف جهد الذي يوصل علي التفرع (التوازي) مع المصدر

ومجموعة أرقام تظهر قيمة الاستهلاك ولوحة توصيل الأسلاك الكهربائية تكون في نهاية العداد ويوصل بها الأسلاك الداخلة والخارجة

والعداد الميكانيكي نوعان:

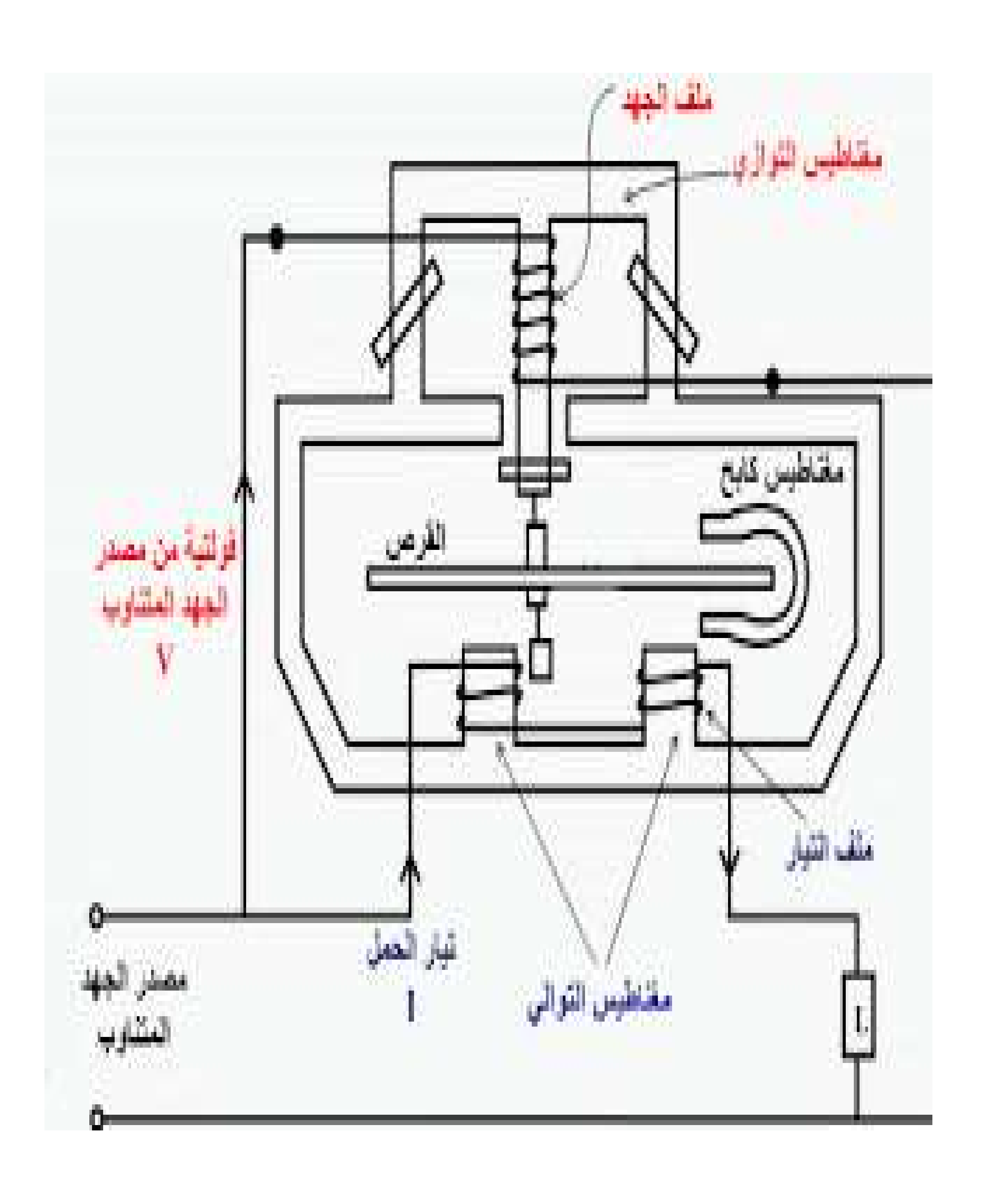
النوع الأول:

عداد احادي الطور و يستعمل في المنازل

النوع الثاني:

عداد ثلاثي الطور و يستعمل في المنشأت الصناعية

الأجزاء الرئيسية للعداد الكهروميكانيكي



قرص الألمنيوم

المغناطيس الدائم

قلب ملف التوتر

قلب ملف التيار

عتلة ضبط الدوران

عيار عدد الدورات

عيار الأحمال الصغيرة

عيار الحمل المحدد

العداد الاحادي الوجه

يتكون من قلبين من الحديد ملفوف حولهما ملفات

احدى هذه الملفات تسمى ملفات الجهد

نظرا لتوصيلها بمصدر الجهد والأخرى تسمى ملفات التيار

نظرا لتوصيلها بمسار تيار الحمل

نظرية عمل العداد:

يتكون ملف الجهد من مجموعة كبيرة من الاسلاك ذات القطر الرفيع وهي توصل على التوازي مع مصدر الجهد المتناوب اما ملف التيار فهو يتكون من مجموعة قليلة من لفات السلك السميكة وهي توصل على التوالي مع الحمل

مكونات العداد ومبدأ عمله :

يتم استنتاج تيار في ملفات الجهد وملفات التيار مجالين مغناطيسيين مترددين وزاوية الازاحة بينهما 90 درجة

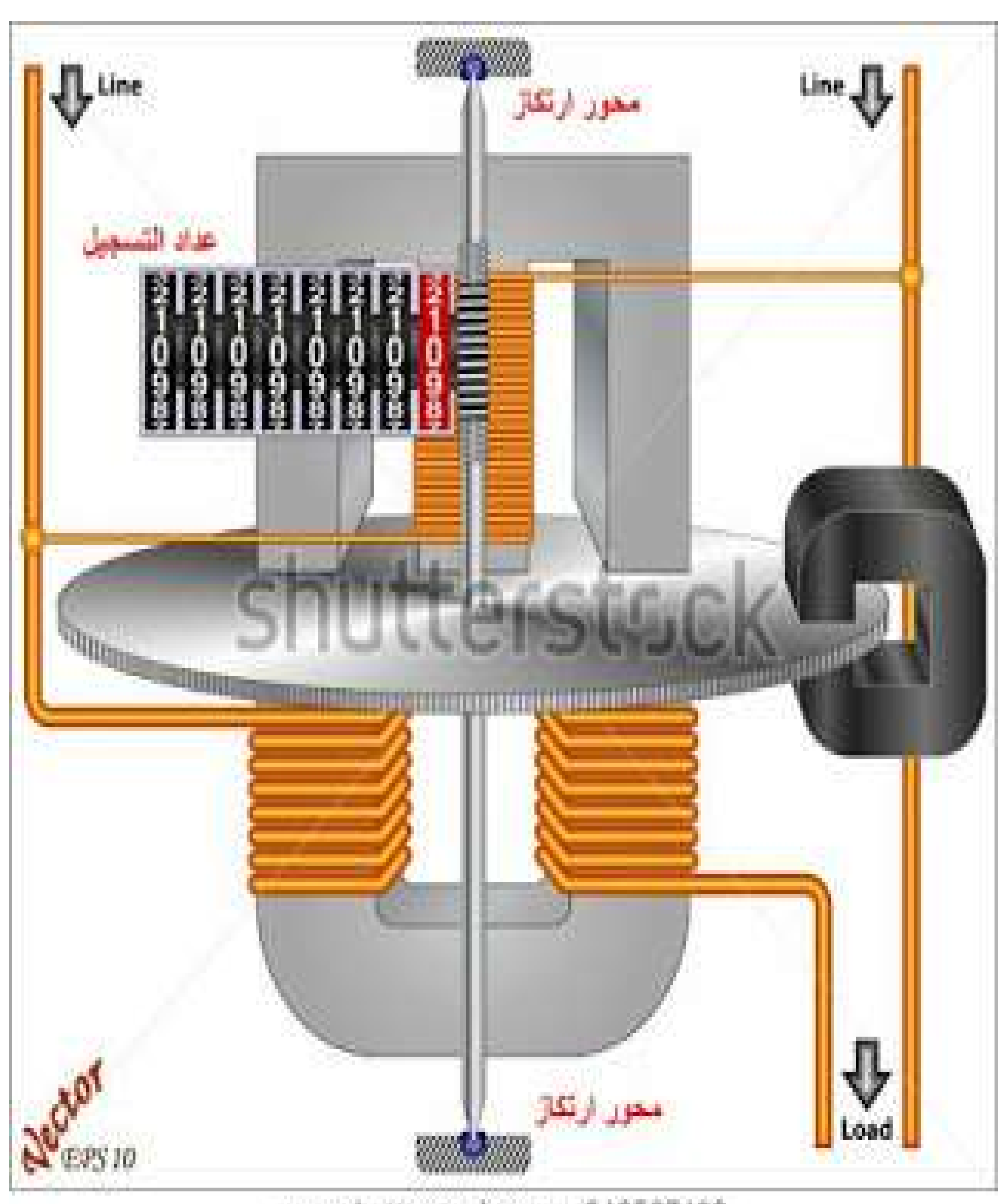
وتنتج عنهما تيارات دوامية ويدور القرص بسرعة تعتمد على شدة المجال الكهرومغناطيسي

كما يوجد مغناطيس على شكل حرف U يعمل على كبح استمرار القرص في الدوران عند توقف سحب التيار على الاحمال المتصلة بالعداد

كي لا يسجل العداد كميات من التيار الكهربائي لم يتم استهلاكها

ويثبت القرص بمحور يستند على نقاط ارتكاز وموصل مع المحور عداد لتسجيل قراءة الطاقة المستهلكة

والشكل التالي يبين آلية عمل العداد الكهربائي :



ويلاحظ ان جهد التشغيل 220v والتيار يساوي 10A ويمكن للعداد ان يتحمل حملا زائدا لفترة زمنية صغيرة يصل الى 25Aويعمل عند تردد 50HZ

عداد الكهرباء الالكتروني

:Electronic Electricity Meter



او ما يسمى:

ديجتال وات ميتر

Digital Watt Meter

ويختصر بالرموز:DWM1-DWM2

وهي عدادات الكترونية رقمية صممت لتعمل وفق نظامين متكاملين يعملان مع العدادات القديمة العادية أو من دونها وهي :

عداد 1- DWM1

عداد الكتروني رقمي لقياس وحساب استهلاك الطاقة الكهربائية يستخدم هذا العداد كبديل للعدادات الكهربائية الميكانيكية وهو مزود بوحدة إظهار رقمية وفتحة لقراءة البيانات بواسطة الجهاز المحمول DWM-5000R الخاص بهذا النظام

عداد 2- DWM2

عداد الكتروني صمم ليعمل مع العدادات الميكانيكية قيد الاستخدام ليتم قراءة قيم الاستهلاك بشكل الكتروني ومتوافق مع النظام الالكتروني الجديد وليتم التخلص من طريقة كتابة قيم العدادات الميكانيكية يدويا وهذا الجهاز مزود فقط بفتحة لقراءة البيانات المخزنة بواسطة الجهاز المحمول DWM-5000R وهو غير مزود بوحدات إظهار رقمية



إن العدادين DWM2 – DWM1 أجهزة الكترونية عالية الدقة ولا يوجد فيها أجزاء قابلة للمعايرة حيث يتم معايرتها برمجيا وفق المقاييس العالمية للمعايرة مما يجعل التلاعب بأجزاء العداد الداخلية أمرا مستحيلا ويؤمن حماية فائقة للعداد

لقد زود هذين النظامين بميزات عديدة لكشف وتسجيل حالات التلاعب ضمن العداد وخارجه

ميزات العداد :

يتميز هذا العداد بدقة قراءه وموثوقية ودرجة أمان عالية

يسجل قيمة استهلاك الطاقة الكهربائية مع أجزاء الكيلو وات ساعي

يقوم بتخزين البيانات بشكل مشفر مما يجعل الوصول إلى هذه البيانات أمرا مستحيلا الا بالطرق المناسبة

العداد محمي ضد كل أنواع حالات التلاعب

يمكن للعداد كشف محاولات التلاعب واستجرار التيار الكهربائي الغير مشروع بكل أنواعها

يمكن للعداد كشف التلاعب بخطوط التغذية الكهربائية مثل:

ربط خط التغذية نوترال من ارضي قبل أو بعد العداد وعدم مروره ضمن العداد

فصل خط التغذية النوترال عن العداد

التلاعب بخط التغذية الفاز قبل العداد وعدم مروره ضمن العداد

تبديل خطوط التغذية فاز\ نوترال في العداد

قصر خط فاز دخل مع خط فاز خرج العداد

كشف حالات تسرب التيار عند المشتركين الناتج عن الرطوبة والتوصيل الرديء

لا يتأثر عمل العداد بتبديل خطوط الطاقة الكهربائية

يسجل قيمة زمن التلاعب بالساعات ويخزن حالة التلاعب(السرقة) بالعداد بشكل مشفر

العداد مزود بنظام الكتروني يتعرف على الشبكة التي يعمل عليها ولايمكن تشغيل هذا العداد على شبكة في دولة أخرى

لايمكن قراءة العداد إلا من خلال الجهاز المرفق مع نظام الجباية الالكتروني الخاص به

تتم قراءة العداد بشكل الكتروني مشفر ومحمي بواسطة جهاز الكتروني محمول وصغير الحجم

لايمكن قراءة العداد إلا بعد تعريفه على الشبكة الكهربائية والدولة التي يعمل فيها

يعمل ضمن ظروف حرارية تتراوح بين 20 درجة تحت الصفر حتى 70درجة فوق الصفر

الجهاز المحمول DWM-5000R لقراءة العدادات الالكترونية

صمم هذا الجهاز ليكون سهل التعامل وعالي الأداء وهو يعمل بشكل تلقائي ولا يحتاج إلى أي خبرات لا ستخدامه وهذا الجهاز يتم تسليمه للموظف المكلف بـ الكشف على عدادات المشتركين لتخزين البيانات المشفرة لقراءة عدادات المشتركين

والجهاز مزود بفتحة RS232 للوصل مع الحاسب وفتحة لقراءة عداد المشترك ومزود ببطارية داخلية قابلة للشحن تستطيع تزويد الجهاز بالطاقة للعمل لمدة 40 ساعة عمل بدون إعادة شحن

عداد الكهرباء الذكي

:Smart electricity meter





يشير غالبًا إلى عداد كهربائي يقوم بقياس استهلاك الكهرباء بتكرارية زمنية معينة (كل ساعة أو كل نصف ساعة)

ويحفظ العداد هذه القياسات على ذاكرة مدمجة مع العداد ومن ثم يرسلها إلى شركة الكهرباء على الأقل مرة واحدة في اليوم مما يفيد بتحديد أدق لاستهلاك المستخدم للكهرباء وأيضا يفيد بمراقبة نمط الاستهلاك.

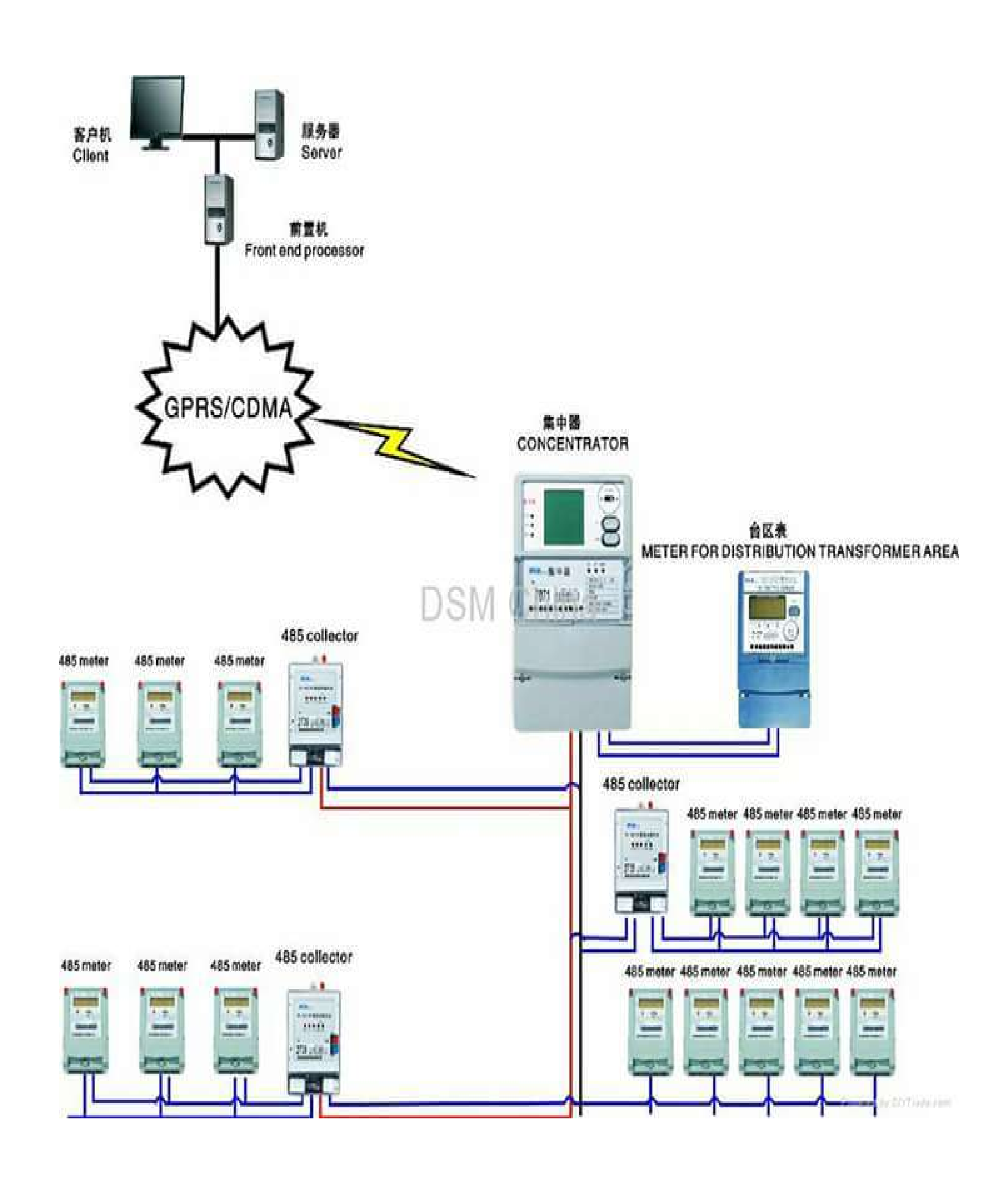
ميزة هذه العدادات أنها ترسل وتستقبل المعلومات (والأوامر) من وإلى المركز الرئيسي (شركة الكهرباء)

وتبرز أهمية هذه العدادات في استخدامها كجزء من متطلبات الشبكة الذكية

فخلافًا للعدادات التقليدية توفر هذه العدادات تفصيلاً دقيقا لأوقات استهلاك الكهرباء من قبل المستخدم

كما وتنبه الشركة المزودة للكهرباء في حال وجود خلل ما عند المستهلك

وتمكن الشركة من قطع الكهرباء عن المستخدم عن بعد إذا أرادت وأيضا تمكّنها من التعرف على وجود سحب غير مشروع للكهرباء من قبل المستخدم



كيفية حساب الطاقة الكهربائية المستهلكة و ربطها بثمن الأستهلاك

سوف نضرب ثلاثة امثلة لتوضيح الفكرة

المثال الأول:

لدينا لمبة إنارة 40 وات :

تستهلك هذه اللمبة 40 وات ساعي في ساعة واحدة

وإذا تركناها تضيء لمدة 10 ساعات فهي تستهلك 400 وات ساعي

(400=10×40)

واذا تركناها تضيء لمدة يوم كامل فهي تستهلك

960 وات ساعي

(960=24×40)

واذا تركناها تضيء لمدة شهر فهي تستهلك

28 800وات ساعي اي 28.8 كيلووات ساعي

(800 28=30×960)

وإذا اضاءت سنة كاملة فهي تستهلك

345 600 وات ساعي اي 345.6 كيلووات ساعي

(600 345 =12×28800)

لنفترض ان سعر الكيلووات بالشهر 50 قرش

فيكون مصروف اللمبة بالسنة 172.80جنيه

(80 172 =50×345.6)

المثال الثاني:

لدينا فرن كهربائي يعمل بقدرة 3 كيلووات :

فإنه ينتج طاقة قدرها 3 كيلووات ساعي من الحرارة في ساعة واحدة

وإذا عمل الفرن 5ساعات في اليوم فهو ينتج حرارة قدرها 15 كيلووات ساعي في اليوم

(15=3×5)

واذا عمل الفرن 30 يوم في الشهر فهو ينتج حرارة قدرها 450 كيلو وات ساعي في الشهر

(450=30×15)

لنفترض ان سعر الكيلو وات ساعي 100 جنيه في الشهر فيكون مصروف الفرن 4500 جنيه في الشهر

(4500=100×450)

المثال الثالث:

لدينا ورشة عمل تعمل لمدة 8 ساعات في اليوم و 26 يوم في الشهر

تحتوي هذه الورشة على 8 لمباة تستهلك كل واحدة 100w و 4 محركات يستهلك كل محرك 1200w

1- حساب مجموع الوات في الساعة:

$5600wh=(1200\times4)+(100\times8)$

2-حساب مجموع الوات في اليوم:

$44800wh =8\times5600$

3-حساب معدل الوات في الشهر :

44800x26= 1,164,800wh

4-تحويل الوات ساعي whالى

كيلو وات ساعي kwh

الكيلو وات ساعي يساوي 1000وات ساعي أي:

kwh 1,164.8= =1000÷1,164,800

مصروف الورشة في الشهر: 1,164.8kwh

5-حساب ثمن الفاتورة :

لنعتبر أن ثمن سعر الكيلو وات ساعي هو 1.45 جنيه

1,688.96 =1.45×1,164.8

ثمن الطاقة المستهلكة في الشهر أو 26 يوم هو 1688.96 جنيه

السويس

وزارة الكهرباء و الطاقة المتجددة
الشركة القابضة لكهرباء مصر
شركة القناة لتوزيع الكهرباء

فاتورة كهرباء

فرع / السويس
هندسة / السويس
وصف المكان / شقة

رقم الفاتورة	رقم العداد	رقم اللوحة	تاريخ الاصدار	ا.محاسبة	فرعي	حساب	يومية	منطقة	هندسة
١٤٠٣	١٤٣١٥٧٤٢	١٦٠٧٦٧	٢٠١٦ ٠٨	١	٢٥	٦٢٩	١٧	١	٣٦٠

القيمة الحالية ٩٩٨٠٦
السابقة ٩٩٣٠٦
الاستهلاك ٥٠٠

السيد / محمد عبد الله حسن
العنوان / شارع الامام الليثي-بورتوفيق-السو

	ق	جنيه
مستحق للعميل		١
رصيد اقساط	٢٩	٨٧
رسم نظافة		٣

رصيد تراكمي
متوسط الشهر

قيمة الاستهلاك		رسوم و دمغات		تسويات و أقساط		خدمة عملاء		دفعات مخصومة		المطلوب سداده	
ق	جنيه	ق	جنيه	ق	جنيه	ق	جنيه	ق	جنيه	ق	جنيه
٥٠	١٣٩		٦		٢٠		٨	٥٧			١٧٠

المبلغ / مائة و سبعون جنيها لاغير

رقم المشترك ٠٧١٣٦٠٢٦٩٩ | الرقم القومي | القدرة التعاقدية

تاريخ التحصيل / / ٢٠ | توقيع المحصل | يعتمد . رئيس مجلس الادارة و العضو المنتدب

التحقق من شخصية المحصل و ختم الفاتورة بخاتم رئيس مجلس الادارة و العضو المنتدب

الشركة السعودية للكهرباء
Saudi Electricity Company

فاتورة إستهلاك الطاقة الكهربائية

القطاع: الأوسط
إدارة كهرباء: مدينة الرياض
مكتب خدمات: خريص

المشترك: أحمد نواف العبدالله
العنوان

رقم الفاتورة: XXXXXXXXXXXX
بداية الفترة: ٢٠١٨/٠٤/٠٥
نهاية الفترة: ٢٠١٨/٠٥/٠٤

هاتف الاستفسار	٩٢٠٠٠١١٠٠
هاتف الطوارئ	٩٣٣
موقع الشركة	www.se.com.sa

شرائح الاستهلاك
يتم إحتساب الاستهلاك على أساس ٣٠ يوم

سكني

ك.و.س	هللة
٦٠٠٠	١٨

رقم الحساب	XXXXXXXXXXXX	تاريخ الفاتورة	٢٠١٨/٠٥/٢٨
المبلغ المطلوب	XXXXX	تاريخ التوزيع	٢٠١٨/٠٥/٢٨
آخر موعد للسداد		تاريخ فصل الكهرباء	
رقم الإشتراك	XXXXXXXXXXXX	قيمة الإستهلاك	XXXXX
رقم العداد	XXXXXXXXXXXX	خدمة العداد	١٥,٠٠
سعة القاطع	١٦٠	إستحقاق الفترة	XXXXX
القراءة الحالية	٦٤٣٤٨	رصيد سابق	٠,٠٠
القراءة السابقة	٥٨٣٤٨		
معامل الضرب	١,٠٠		
كمية الاستهلاك	٦٠٠٠	عدد الأيام	٣٠
إجمالي الاستهلاك	٦٠٠٠	رصيد دائن	٠,٠٠
رقم المنطقة	٠٠٠ R٤٠٠٥٨ ١١٤٠٠	المبلغ المطلوب	XXXXX

عزيزي المشترك تود الشركة السعودية للكهرباء إحاطتك بإنه سيتم البدء بإحتساب ضريبة القيمة المضافة بمقدار ٥% على الاستهلاك وجميع الرسوم والخدمات المقدمة من ١ يناير ٢٠١٨

ALKAHRABA

رقم الحساب	رقم الفاتورة	تاريخ الفاتورة
XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	٢٠١٨/٠٥/٢٨
المبلغ المطلوب	XXXXXXXXXXXX	

رقم الحساب	رقم الفاتورة	تاريخ الفاتورة
XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	٢٠١٨/٠٥/٢٨
المبلغ المطلوب	XXXXXXXXXXXX	

الشركة السعودية للكهرباء
Saudi Electricity Company

السادة بنك ....
أرجو حسم قيمة هذه الفاتورة من حسابي لديكم رقم ....
التوقيع

الشركة السعودية للكهرباء
Saudi Electricity Company

10035247657500005825285

SE

كهرباء لبنان
مؤسسة عامة

N° TVA : 241559-601

[illegible]

رقم الإيصال QUITTANCE NO	الاسم NOM	شهر MOIS	سنة AN			العنوان ADRESSE	التعرفة TARIF
١٤١٨٨٨٤١٩٢٢	شركة عيون البترون	٠٨	١٣	٢	٨٨	بشتودار	٧٠٠

تاريخ طباعة الإيصال ٢٠١٣/١١/٠١

٥٦٢٧٥	٥٤١٦٦

١٤٥ ١٦٨ ... ١٦٨ ١٤٥ ٧٥١ ١١٥٦٨٨٨ ٠١

[illegible]

رقم اشتراك	شطر ١-٥ TRAN 1-5	سعر الوحدة P.U	قيمة الشطور MONTANT TRANCHE	قيمة الرسوم MONTANT FRAIS		المجموع ل.ل. TOTAL L.L.	
المطرحية CONSOMMATION KWH	١١٠٩	٢٠٠	٢٢١٨٠٠			مجموع الشطور TOTAL TRANCHES	٢٩٠٨٠٠
	٢٠٠	١٢٠	٢٤٠٠٠	رسم بدل تأهيل		مجموع الرسوم الثابتة	٣٦٠٠٠
	٢٠٠	٨٠	١٦٠٠٠	REHABILITATION	٢٠٠٠٠	مجموع خاضع للضريبة	٥٢٦٨٠٠
عداد سابق	٤٠٠	٥٥	٢٢٠٠٠	رسم العداد		ضريبة القيمة المضافة 10% TVA	٥٢٦٨٠
مطرحية عادية ٢١٠٩	٢٠٠	٣٥	٧٠٠٠	LOCATION	١٦٠٠٠	طابع TIMBRE	١٠٠٠
مجموع KWH ٢١٠٩			٢٩٠٨٠٠	مجموع الرسوم	٣٦٠٠٠	تدوير الألف Arrond. 1000	٥٢٠
المجموع ل.ل. TOTAL L.L. ٥٨١٠٠٠						المجموع ل.ل. TOTAL L.L.	٥٨١٠٠٠

تاريخ الدفع وتوقيع الجابي — [illegible] — محتسب المؤسسة

استعمال : غير منزلي

كيفية حساب قيمة الاستهلاك في فاتورة الكهرباء الجديدة للمنازل في مصر

استهلاك ٥٠ كيلووات ساعة = ١٦ جنيه

٥٠ × ٣٠قرش = ١٥ جنيه

مقابل خدمة عملاء= ١ جنيه

استهلاك ١٠٠ كيلووات ساعة = ٣٧ جنيه

٥٠ × ٣٠ قرش= ١٥جنيه

٥٠ ×٤٠ قرش= ٢٠ جنيه

مقابل خدمة عملاء= ٢ جنيه

استهلاك ١٥٠ كيلووات ساعة = ٨١ جنيه

١٥٠ × ٥٠قرش = ٧٥ جنيه

مقابل خدمة عملاء= ٦ جنيه

استهلاك ٢٥٠ كيلووات ساعة = ١٥٢ جنيه

٢٠٠ × ٥٠ قرش = ١٠٠ جنيه

٥٠ ×٨٢ قرش= ٤١ جنيه

مقابل خدمة عملاء= ١١ جنيه

استهلاك ٣٠٠ كيلووات ساعة = ١٩٣ جنيه

٢٠٠ ×٥٠ قرش= ١٠٠ جنيه

١٠٠ ×٨٢ قرش= ٨٢ جنيه

مقابل خدمة عملاء= ١١ جنيه

استهلاك ٤٠٠ كيلووات ساعة = ٢٨٨ جنيه

٢٠٠ ×٥٠ قرش= ١٠٠ جنيه

١٥٠ ×٨٢قرش= ١٢٣ جنيه

٥٠ × ١ جنيه= ٥٠ جنيه

مقابل خدمة عملاء= ١٥ جنيه

استهلاك ٥٠٠ كيلووات ساعة = ٣٨٨ جنيه

٢٠٠ × ٥٠ قرش = ١٠٠ جنيه

١٥٠ × ٨٢ قرش= ١٢٣ جنيه

١٥٠ × ١جنيه = ١٥٠ جنيه

مقابل خدمة عملاء= ١٥ جنيه

استهلاك ٦٠٠ كيلووات ساعة =٤٨٨ جنيه

٢٠٠ × ٥٠ قرش = ١٠٠ جنيه

١٥٠×٨٢ قرش= ١٢٣ جنيه

٢٥٠ × ١ جنيه = ٢٥٠ جنيه

مقابل خدمة عملاء= ١٥ جنيه

استهلاك ٦٥٠ كيلووات ساعة = ٥٣٨ جنيه

٢٠٠ × ٥٠قرش = ١٠٠ جنيه

١٥٠ × ٨٢ قرش = ١٢٣ جنيه

٣٠٠ × ١جنيه = ٣٠٠ جنيه

مقابل خدمة عملاء= ١٥ جنيه

استهلاك ٧٥٠ كيلووات ساعة = ٦٨٨ جنيه

٢٠٠ × ٥٠ قرش= ١٠٠ جنيه

١٥٠ × ٨٢ قرش = ١٢٣ جنيه

٣٠٠ × ١ جنيه = ٣٠٠ جنيه

١٠٠ × ١.٤٠ جنيه= ١٤٠ جنيه

مقابل خدمة عملاء= ٢٥ جنيه

استهلاك ١٠٠٠ كيلووات ساعة = ١٠٣٨ جنيه

٢٠٠ × ٥٠ قرش = ١٠٠ جنيه

١٥٠ ×٨٢ قرش = ١٢٣ جنيه

٣٠٠ ×١جنيه = ٣٠٠ جنيه

٣٥٠ ×١.٤٠ جنيه= ٤٩٠ جنيه

مقابل خدمة عملاء= ٢٥ جنيه

استهلاك ١٢٠٠ كيلووات ساعة = ١٧٨٠ جنيه

١٢٠٠ × ١.٤٥ جنيه= ١٧٤٠ جنيه

مقابل خدمة عملاء= ٤٠ جنيه

استهلاك ٢٠٠٠ كيلووات ساعة = ٢٩٤٠ جنيه

٢٠٠٠ × ١.٤٥ جنيه = ٢٩٠٠ جنيه

مقابل خدمة عملاء= ٤٠ جنيه

10141707


شركات توزيع الكهرباء
ادخل الكارت
نظام العدادات الرقمية بالكارت الذكى

شحن كروت عدادات الكهرباء
بقت مع فوري اسهل

ادخل الكارت
نظام العدادات الرقمية بالكارت الذكى

دلوقتي تقدر تشحن كروت
العدادات مسبوقة الدفع
لشركة جنوب القاهرة لتوزيع
الكهرباء من أي مكان عليه
علامة فوري

Fawry فوري
عملية ناجحة
فوري

إ
ش
ح

ن عداد الكهرباء

أسعار الكهرباء في لبنان

التوتّر المنخفض

الإضاءة للاستعمال المنزلي:

35 ل.ل. لغاية 100 كيلوواط ساعة/الشهر

55 ل.ل. بين 100 كيلوواط ساعة و300 كيلوواط ساعة/الشهر

80 ل.ل. بين 300 كيلوواط ساعة و400 كيلوواط ساعة/الشهر

120 ل.ل. بين 400 كيلوواط ساعة و 500 كيلوواط ساعة/الشهر

200 ل.ل. لما فوق 500 كيلوواط ساعة/الشهر

الإنارة العامة/المؤسسات العامة/ المستشفيات/المدارس، ألخ

140 ل.ل. كيلوواط ساعة/الشهر – تعرفة واحدة

الزراعة والصناعة: 115 ل.ل. كيلوواط ساعة/الشهر – تعرفة واحدة

ويُضاف رسم اشتراك شهري من 1200 ل.ل. للكيلوفولت أمبير K.V.A إضافةً إلى رسم شهري ثابت من 5000 ل.ل. (اشتراك لغاية 10 كيلوفولت أمبير K.V.A)

و 10000 ل.ل. (اشتراك لأكثر من 10 كيلوفولت أمبير K.V.A).

وتُضاف إلى ذلك تعريفات الضريبة على القيمة المضافة التي تشكّل 10 في المئة من كامل قيمة الا ستهلاك ورسوم الاشتراك

التوتّر المتوسّط

للإشتراكات لغاية 100 كيلوفولت أمبير أو أكثر للمشترك الواحد:

80 ل.ل. للكيلوواط ساعة خلال الليل

320 ل.ل. للكيلوواط ساعة لساعات المساء الأولى

112 ل.ل. للكيلووات ساعة لباقي الفترات

تُحدد الفترات وفقاً لما يلي:

الفترات الزمنية	من 4/1 إلى 30/9	من 1/1 إلى 31/3 ومن 1/10 إلى 31/12
فترة هبوط المساء	من 12:00 صباحاً حتى 8:00 صباحاً	00 مساءً حتى 7:00 صباحاً
فترة ساعات المساء الأولى	من 7:30 مساءً حتى 10:30 ليلاً	من 4:30 مساءً حتى 8:30 مساءً
خارج اوقات المساء	من 8:00 صباحاً حتى 7:30 مساءً	من 7:00 صباحاً حتى 4:30 مساءً
ساعات المساء الأولى	من 10:30 ليلاً حتى 12:00 صباحاً	من 8:30 مساءً حتى 11:00 ليلاً

للإشتراكات دون 100 كيلوفولت أمبير أو أكثر للمشترك الواحد:

تعرفة واحدة: 140 ل.ل./ للكيلوواط ساعة للإنارة و 130 ل.ل. / للكيلوواط ساعة للزراعة والصناعة

لكل اشتراكات التوتّر المتوسّط:

تعرفة الطاقة العكسية خلال كل الفترات ولكل المشتركين في التوتّر المتوسّط هي 50 ل.ل. لكل كيلوفولت أمبير ساعة رجعية عندما تهبط القدرة إلى ما دون 0.8

الإشتراك الشهري هو 1200 ل.ل. لكل كيلوفولت أمبير إذا كانت مؤسسة كهرباء لبنان هي التي تؤمّن المولّد الكهربائي

و 600 ل.ل. لكل كيلوفولت أمبير إذا كان المشترك هو الذي يؤمن المولّد الكهربائي رسم شهري من 200 لكل كيلوفولت أمبير

تُضاف تعريفات الضريبة على القيمة المضافة التي تشكّل 10 في المئة من كامل قيمة الاستهلاك ورسوم الإشتراك

المصدر: كهرباء لبنان

الفواتير المتوجبة:

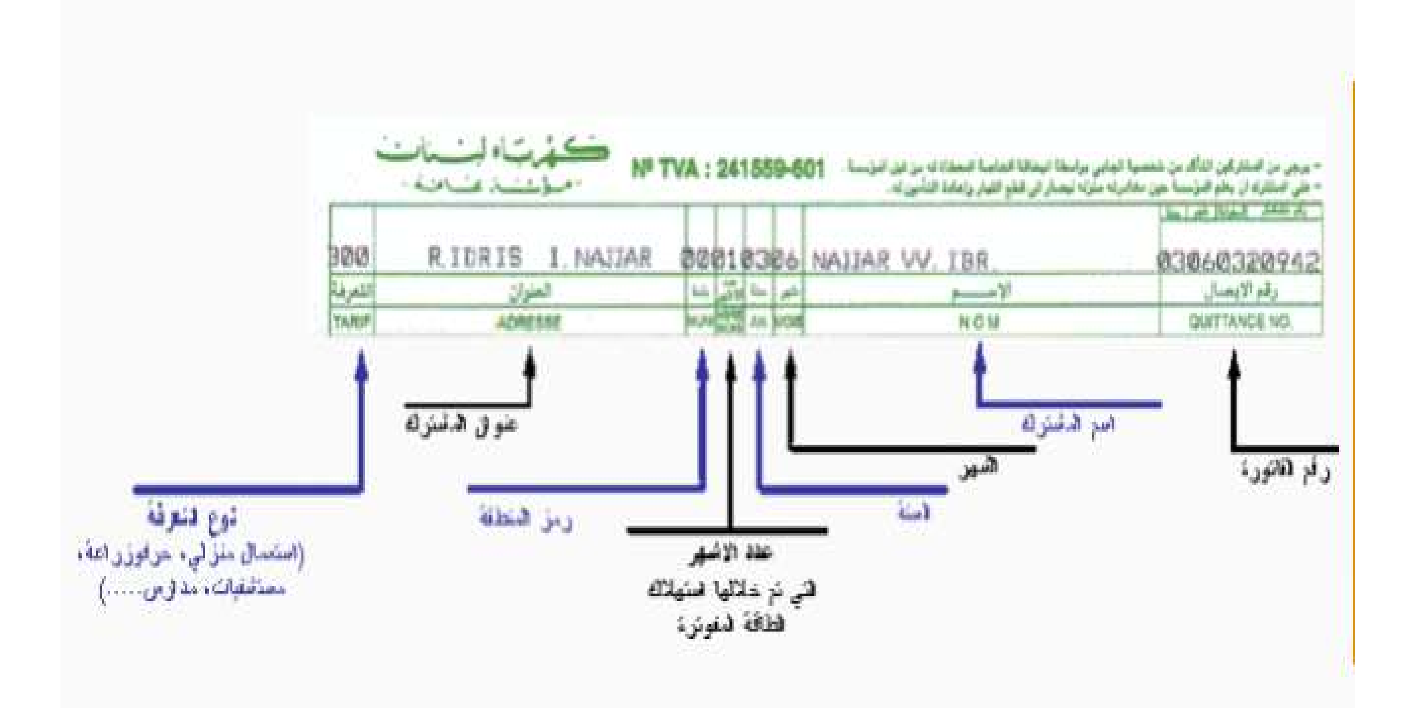
الإصدار	الرمز	قيمة الفاتورة	القيمة المصححة	الغرامة
1402	I	56,000 ل.ل		6000
1404	I	37,000 ل.ل		6000
1408	I	23,000 ل.ل		6000
1410	I	23,000 ل.ل		6000
1412	I	23,000 ل.ل		6000
1515	I	938,000 ل.ل		0

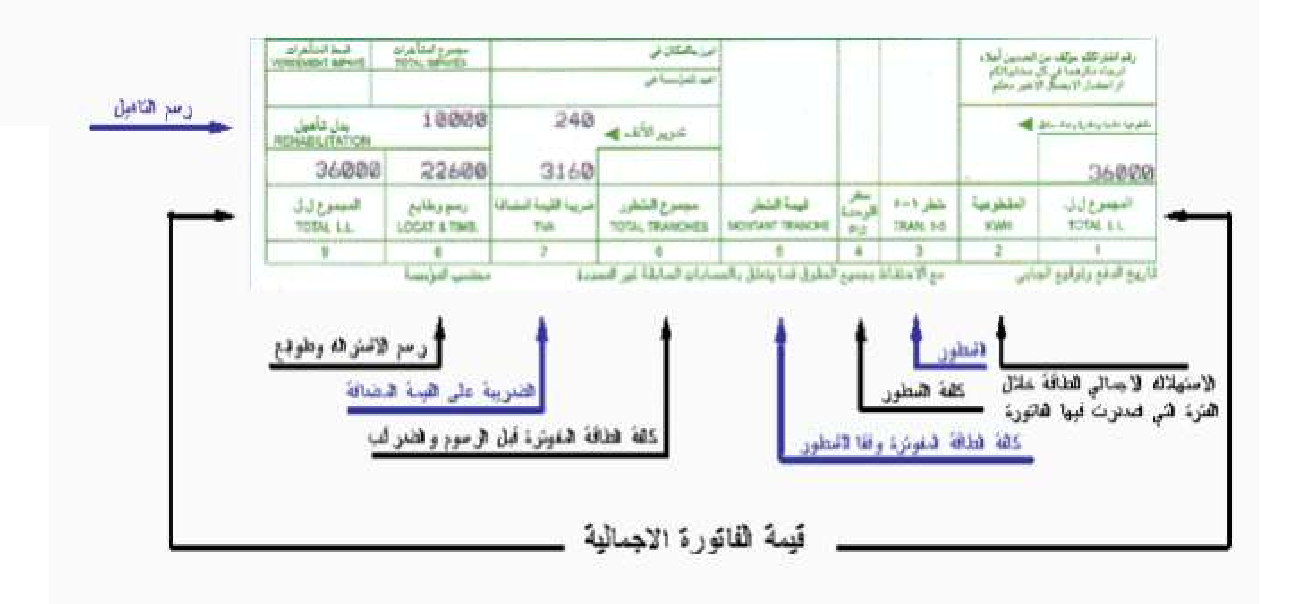
عدد الفواتير : 6 المجموع: ل.ل 1,100,000

جموع غرامات التاخير : 30,000	ل.ل	مجموع الفواتير المصححة :	ل.ل
سم إعادة التيار : 12,000	ل.ل	المجموع العام : 1,142,000	ل.ل
دد الأقساط : 0	ل.ل		
دد الأقساط المدفوعة : 0	ل.ل		
دفوع من الأقساط : 0	ل.ل		

رئيس دائرة الشياح

المهندس جهاد شعيب





أجهزة القياس الكهربائية الثابتة

(أجهزة القراءة والتحكم)

مقياس معامل القدرة

: Power factor meter

معامل القدرة هو النسبة بين القدرة الفعالة kw إلى القدرة الظاهرية kva

وهو مساوٍ لجيب تمام زاوية الطور والتي هي فرق زاويتي الجهد والتيار

لذا فهو قيمة عددية ليس لهاوحدة قياس تتراوح من الصفر إلى الواحد

في البداية يجب أن تعرف أن هناك 3 أنواع من

الأحمال الكهربائية :

1-أحمال ممانعة (Resistive Load)

مثل السخانات و أجهزة التدفئة و مصابيح المتوهجة و المكواة وغيرها

2-أحمال حثية (Inductive Load)

مثل الثلاجة والغسالة والمكنسة الكهربائية و المروحة و كل جهاز يحتوي على محرك كهربائي

3-أحمال سعوية (Capacitive Load)

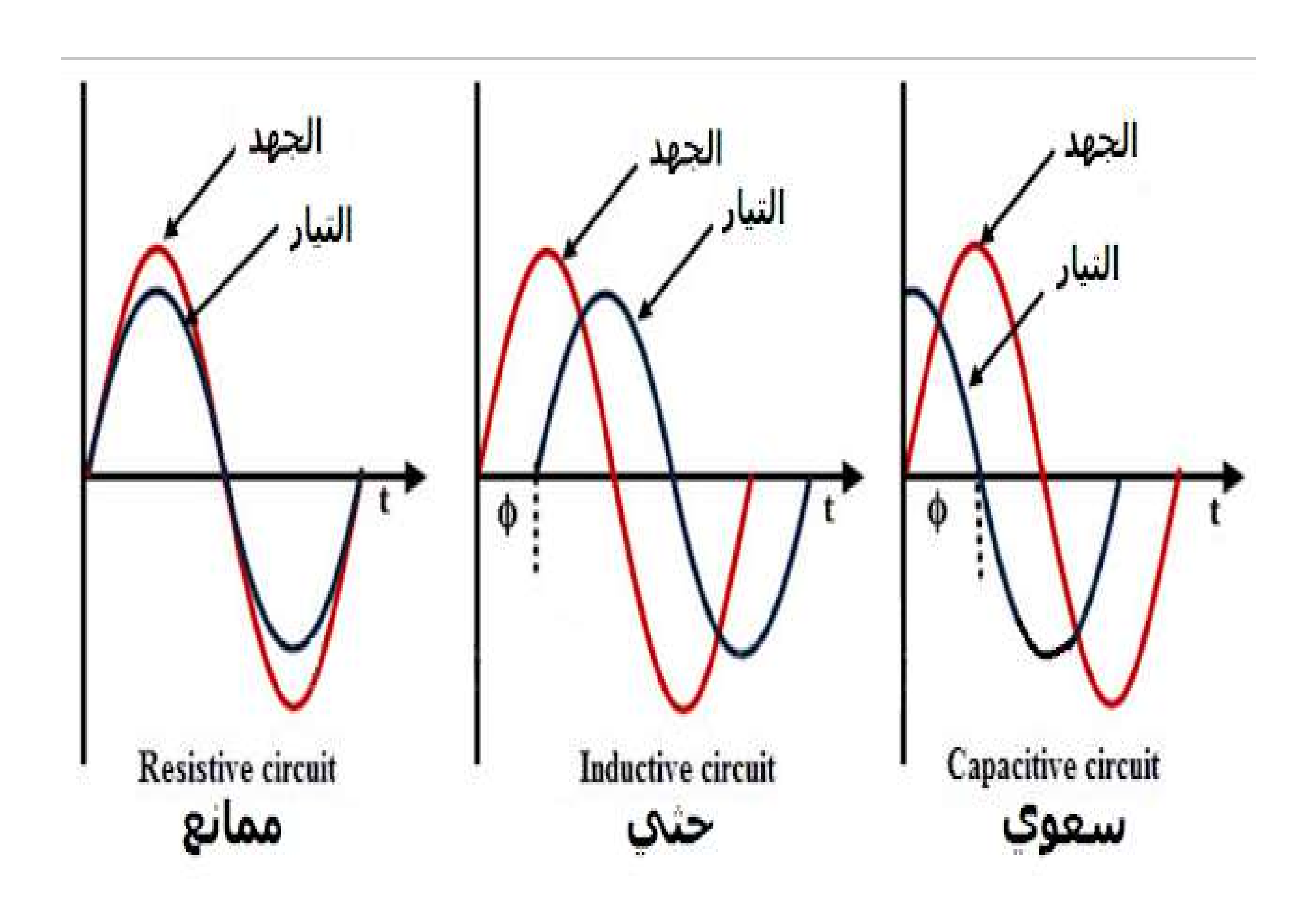
مثل المكثفات

الفرق مابين هذه الأحمال هو إختلاف زاوية مابين طور الجهد و طور التيار(Phase shaft)

في الأحمال الكهربائية من نوع الممانع الزاوية ما بين طور التيار و طور الجهد تساوي صفر أي أن التيار و الجهد يبدأن من نفس النقطة لذا معامل القدرة تساوي 1

بينما في الأحمال الحثية الجهد يسبق التيار يسمى (Lagging)

أما في الأحمال السعوية الجهد متأخرعن التيار و يسمى (Leading)



في كل جهاز كهربائي هناك ثلاث أنواع من القدرات الكهربائية :

1-القدرة الفعالة(Real Power)

ويرمز لها بحرف (P)

وهي القدرة التي تعطينا الحرارة أو الحركة في الأجهزة الكهربائية

2-القدرة الظاهرية(Apparent Power)

ويرمز لها بالحرف (S)

وهي القدرة التي تساوي حاصل ضرب التيار في الجهد

في أحمال الممانعة القدرة الظاهرية تساوي القدرة الحقيقية

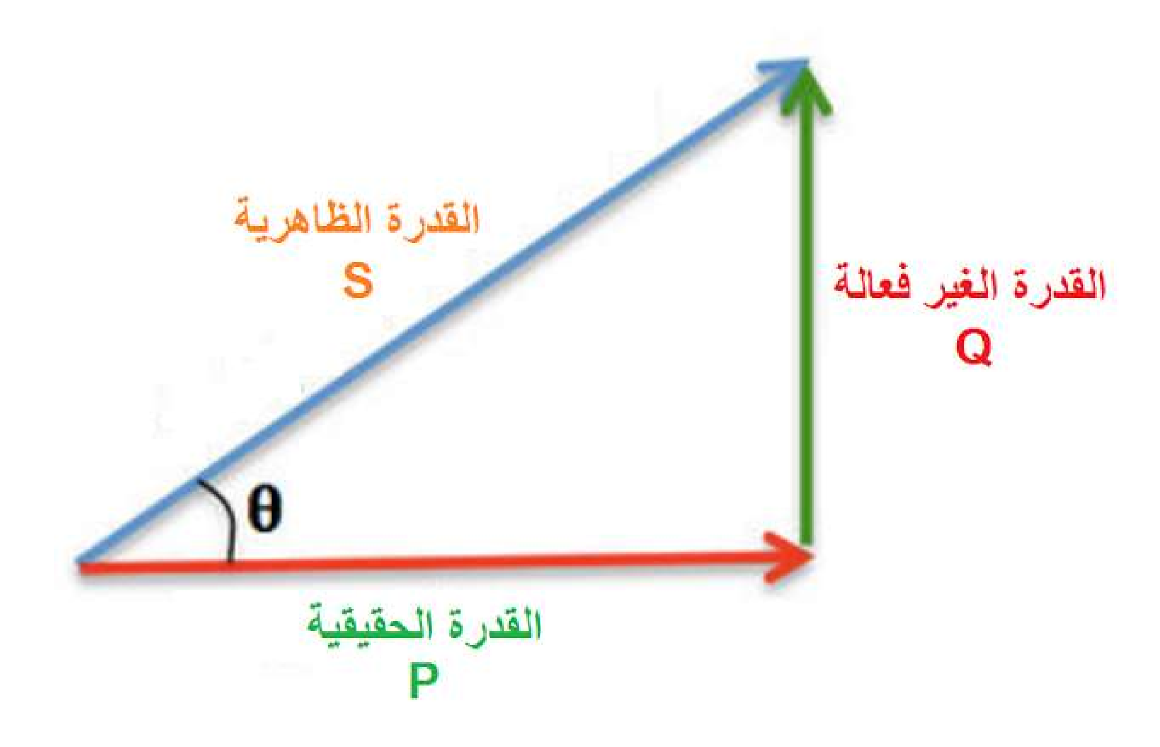
3-القدرة الغير فعالة (Reactive Power)

ويرمز لها بالحرف(Q)

وهي القدرة الراجعة من الجهاز الكهربائي الحثي أو السعوي

و هي قدرة غير مفيدة و فقط تسبب إرتفاع التيار خلال الأسلاك بدون أي فائدة لذا نسعى دائما للتخلص منها أو تقليلها قدر الإمكان

يتم توضيح هذه الثلاث قدرات بإستخدام مثلث القدرة (Power Triangle)



لكي تفهم الفرق ما بين الثلاث قدرات التي تم ذكرها

تصور أن لديك علبة شبس هل كل العلبة التي تشتريها تحتوي على رقائق البطاطا؟

بالتأكيد لا فهي تحتوي على هواء + رقائق بطاطا

نفس الفكرة بالنسبة لقدرة الجهاز الكهربائي

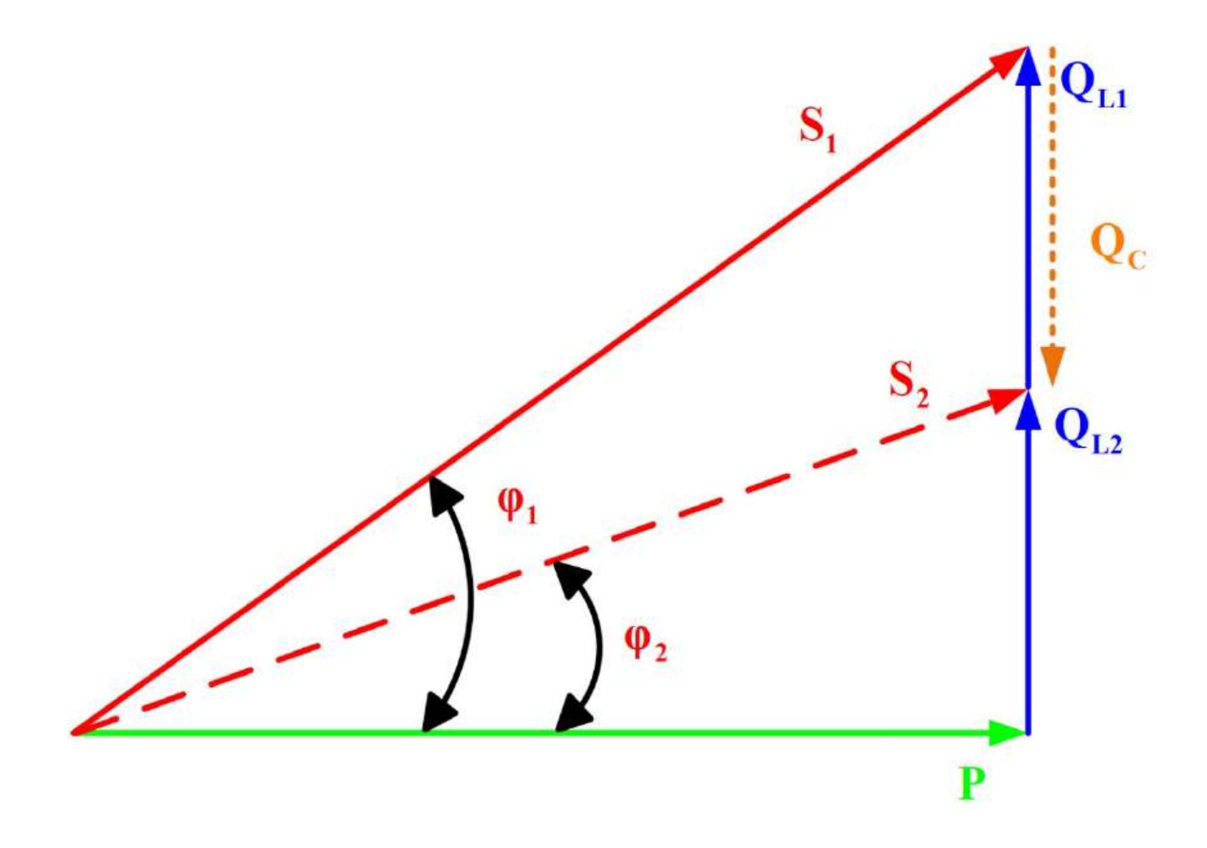
فالقدرة التي يستهلكها الجهاز الكهربائي السعوي أو الحثي لن تتحول كلها إلى شغل (حرارة أو حركة) بل جزء منها قدرة راجعة



معامل القدرة هو عدد ما بين 0 إلى 1 يعبر عن الزاوية ما بين طور الجهد و طور التيار في الأحمال الكهربائية

كلما كان العدد أقرب لواحد كلما كان أفضل

معامل القدرة تساوي COS الزاوية لذا إذا كانت الزاوية مابين طور التيار و طور الجهد 0 فبالتالي COS 0 =1 إذن معامل القدرة يساوي واحد



وفي جميع الأحوال على شركات الكهرباء وموزعي الطاقة الكهربائية تزويد التيار إلى أحمال المستهلكين بغض النظر أكانت مقاومية اوسعوية أو حثية

وهذا التيار بلا شك سيولّد طاقة مهدورة في خطوط النقل الكهربائي

وتدني معامل القدرة الكهربائية يؤدي إلى زيادة في توليد التيار للتعويض

مما يؤدي إلى خسائر في الطاقة

لذلك يتم تركيب لوحات تحسين معامل القدرة

ويتم تركيب مقياس معامل القدرة



مقياس معامل القدرة نوعين

تماثلي Analog

رقمي Digital





يتم تركيب مقياس معامل القدرة التماثلي للقراءة فقط

طريقة توصيله:

تكون بتركيب محول تيار CT يربط الى الجهاز

ويمرر السلك المراد قياسه داخل محول التيار

ويتم تركيب مقياس معامل القدرة الرقمي للقراءة و التحكم في ادخال واخراج المكثفات بواسطة كونتاكتورات لتحسين معامل القدرة

طريقة توصيله:



لتركيب لوحة تحسين معامل القدرة لا بد اولا من معرفة الأحمال واخذ بيانات معامل القدرة من لوحات بيانات المحركات وان تعذر الحصول على البيانات

من لوحات المحركات فهناك برامج يتم تنزيلها مجانا من جوجل بلاي يتم ادخال بيانات المحرك اليها فتعطي تفاصيل المحرك ومنها معامل قدرته

ايضا هناك جداول تبين معامل القدرة لكل محرك

جدول يساعدك لاختيار مكثفات تحسين معامل القدرة للمحركات
من0.75 حتى. KW 160
الجدول منقول
فيما يخص تحسين معامل القدرة الى 0.95 بالنسبة للمحركات
يمكنك استعمال هدا الجدول
ادا لم تكن تعرف قيمة المعامل على المحرك غير مكتوبة...

Individual Capacitor Rating in kVAr to improve Power Factor to 0.95 or better at all loads.

Motor Rating kW	2 Pole 3000 rpm	4 Pole 1500 rpm	6 Pole 1000 rpm
0.75	0.5 kVAr	0.5 kVAr	0.5 kVAr
1.1	0.5 kVAr	0.5 kVAr	1.0 kVAr
1.5	0.5 kVAr	1.0 kVAr	1.0 kVAr
2.2	1.0 kVAr	1.0 kVAr	1.5 kVAr
4.0	1.5 kVAr	1.5 kVAr	2.0 kVAr
5.5	2.0 kVAr	2.0 kVAr	3.0 kVAr
7.5	2.0 kVAr	2.0 kVAr	3.0 kVAr
11.0	3.0 kVAr	4.0 kVAr	5.0 kVAr
15	4.0 kVAr	5.0 kVAr	6.0 kVAr
18.5	5.0 kVAr	7.0 kVAr	8.0 kVAr
22	6.0 kVAr	8.0 kVAr	9.0 kVAr
30	8.0 kVAr	10.0 kVAr	12.0 kVAr
37	10.0 kVAr	12.0 kVAr	14.0 kVAr
45	12.0 kVAr	14.0 kVAr	16.0 kVAr
55	16.0 kVAr	22.0 kVAr	25.0 kVAr

يتم جمع الأحمال الموجودة كحمل إجمالي

ويتم أخذ بالاعتبار ادنى قيمة معامل قدرة في المحركات

وفي حال كانت المحركات في حالة عمل ويراد تركيب لوحة تحسين معامل القدرة لها

يتم قياس الحمل الإجمالي للمحركات بواسطة جهاز واتميتر

ويتم قياس معامل القدرة بواسطة جهاز PF Meter



يوجد عدة طرق لحساب قيمة المكثفات الواجب استخدامها

سوف نذكر منها أسهل طريقتين

وقبل ضرب الأمثال نضع قيم افتراضية لتسهيل فهم الموضوع

KVA=255

KW=191

KVAR=168

V=380

Hz=50

PF1=0.75

PF2=0.95

الطريقة الأولى:

يتم حساب قيمة المكثفات بواسطة برنامج (تصحيح عامل الطاقة) يتم تنزيله مجانا من جوجل بلاي

يتم ادخال بيانات قدرة الاحمال(KW) والجهد

المتوفر (V) وقيمة التردد(Hz) وقيمةمعامل القدرة الحالية (PF1)وقيمة معامل القدرة المستهدف الوصول اليها (PF2) فيعطي قيم المكثفات

تصحيح عامل الطاقة

تصحيح عامل الطاقة | PF المطلوب

املأ جميع الحقول على حساب السعة بحاجة إلى تصحيح عامل الطاقة إلى الوحدة(1) أو أقل وحدة

السلطة (واط) 191

الجهد الكهربي (V) 380

التردد (Hz) 50

PF الموجودة 0.75

PF المطلوب 0.95

حساب | إعادة تعيين

السعة (µf) ٢،٣٣٠,٤٧٦

الطريقة الثانية:

يتم اختيار المكثفات بناءا على قيمة معامل القدرة الحالية PF1

بموجب جدول وضع للمساعدة في اختيار قيم المكثفات

الجدول التالى يحدد سعة بطاريات المكثفات المطلوبة لكل كيلووات حمل وذلك لتحسين معامل القدرة من قيمة معينة إلى قيمة مستهدفة :

قبل التحسين		القيمة بعد التحسين								
		tan φ	0,75	0,59	0,48	0,46	0,43	0,40	0,36	0,33
tan φ	cos φ	cos φ	0,80	0,86	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95
1,52	0,55		0,769	0,918	1,035	1,063	1,090	1,124	1,156	1,190
1,48	0,56		0,730	0,879	0,996	1,024	1,051	1,085	1,117	1,151
1,44	0,57		0,692	0,841	0,958	0,986	1,013	1,047	1,079	1,113
1,40	0,58		0,665	0,805	0,921	0,949	0,976	1,010	1,042	1,076
1,37	0,59		0,618	0,768	0,884	0,912	0,939	0,973	1,005	1,039
1,33	0,60		0,584	0,733	0,849	0,878	0,905	0,939	0,971	1,005
1,30	0,61		0,549	0,699	0,815	0,843	0,870	0,904	0,936	0,970
1,27	0,62		0,515	0,665	0,781	0,809	0,836	0,870	0,902	0,936
1,23	0,63		0,483	0,633	0,749	0,777	0,804	0,838	0,870	0,904
1,20	0,64		0,450	0,601	0,716	0,744	0,771	0,805	0,837	0,871
1,17	0,65		0,419	0,569	0,685	0,713	0,740	0,774	0,806	0,840
1,14	0,66		0,388	0,538	0,654	0,682	0,709	0,743	0,775	0,809
1,11	0,67		0,358	0,508	0,624	0,652	0,679	0,713	0,745	0,779
1,08	0,68		0,329	0,478	0,595	0,623	0,650	0,684	0,716	0,750
1,05	0,69		0,299	0,449	0,565	0,593	0,620	0,654	0,686	0,720
1,02	0,70		0,270	0,420	0,536	0,564	0,591	0,625	0,657	0,691
0,99	0,71		0,242	0,392	0,508	0,536	0,563	0,597	0,629	0,663
0,96	0,72		0,213	0,364	0,479	0,507	0,534	0,568	0,600	0,634
0,94	0,73		0,186	0,336	0,452	0,480	0,507	0,541	0,573	0,607
0,91	0,74		0,159	0,309	0,425	0,453	0,480	0,514	0,546	0,580
0,88	0,75		0,132	0,820	0,398	0,426	0,453	0,487	0,519	0,553
0,86	0,76		0,105	0,255	0,371	0,399	0,426	0,460	0,492	0,526
0,83	0,77		0,079	0,229	0,345	0,373	0,400	0,434	0,466	0,500
0,80	0,78		0,053	0,202	0,319	0,347	0,374	0,408	0,440	0,474
0,78	0,79		0,026	0,176	0,292	0,320	0,347	0,381	0,413	0,447
0,75	0,80			0,150	0,266	0,294	0,321	0,355	0,387	0,421
0,72	0,81			0,124	0,240	0,268	0,295	0,329	0,361	0,395
0,70	0,82			0,098	0,214	0,242	0,269	0,303	0,335	0,369
0,67	0,83			0,072	0,188	0,216	0,243	0,277	0,309	0,343
0,65	0,84			0,046	0,162	0,190	0,217	0,251	0,283	0,317
0,62	0,85			0,020	0,136	0,164	0,191	0,225	0,257	0,291
0,59	0,86				0,109	0,140	0,167	0,198	0,230	0,264
0,57	0,87				0,083	0,114	0,141	0,172	0,204	0,238
0,54	0,88				0,054	0,085	0,112	0,143	0,175	0,209
0,51	0,89				0,028	0,059	0,086	0,117	0,149	0,183
0,48	0,90					0,031	0,058	0,089	0,121	0,155

باستخدام الجدول الموضح فى الصورة

على يسار الجدول يوجد عمودين COS φ

و TAN φ

هذه القيم خاصة بمعامل القدرة قبل التحسين والعمل سيكون على عمود COS φ

في هذا العمود نختار القيمة قبل التحسين وهي 0.75 ثم نمسك مسطرة او اي شيء ونمشي أفقي الى ان يتقاطع مع القيمة 0.95 ونتيجة التقاطع ستعطينا قيمة

في هذا المثال

ومن الجدول الموضح نجد ان تقاطع القيمة 0.75 مع القيمة 0.95 هي 0.55

ولحساب قيمة المكثفات الكلية التي تعمل على تحسين معامل القدرة من 0.75الى 0.95

QC= KW × 0.55

QC =191 × 0.55 = 105 KVAR

C=QC ÷(V^(2)×2 π ×F)

C=105÷(380^(2)×2π×50=2.314.580 mf

القيمة الإجمالية للمكثفات 2.314.580 ميكرو فاراد

$$C = \frac{P}{2 * \pi * f * V^2} * 10^6$$

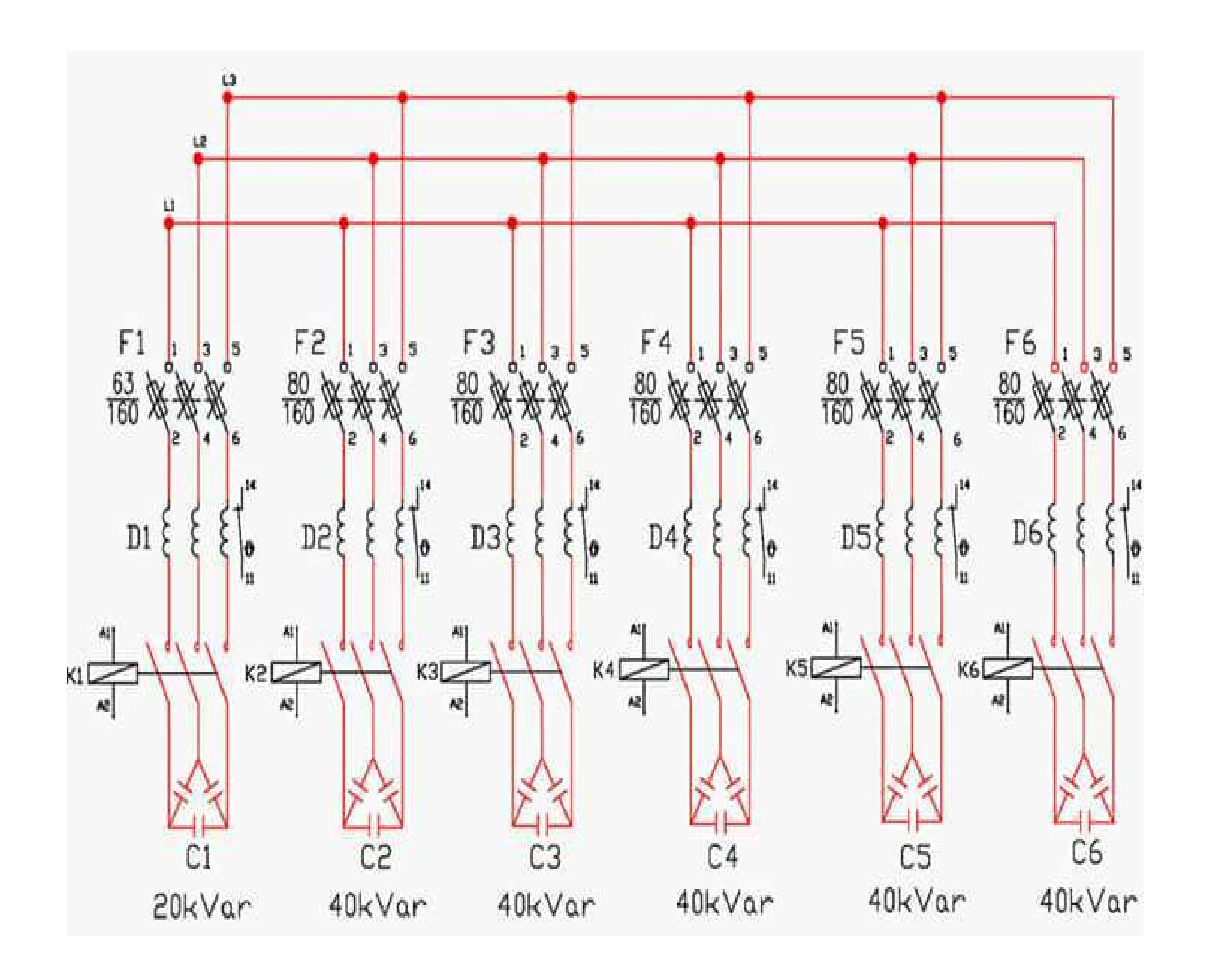
C = المواسع (ميكرو فاراد)
P = القدرة (واط)
V = فرق الجهد لاحادي الطور (فولت)
f = التردد (هيرتز)
π = 3.14

يتم اختيار المكثفات على ست مراحل لكل مكثف قيمة معينة

الرمز	الوصف	العمل
c1	مكثف KVAR 2.5	مرحلة /1/
c2	مكثف KVAR 5	مرحلة /2/
c3	مكثف KVAR 7.5	مرحلة /3/
c4	مكثف KVAR 10	مرحلة /4/
c5	مكثف KVAR 15	مرحلة /5/
c6	مكثف KVAR 15	مرحلة /6/

C1 C3 C5
C2 C4 C6

لاحظ قيم المكثفات في كل مرحلة



ويتم اختيار الكونتاكتورات المناسبة لكل مرحلة
والخاصة بتشغيل لوحات تحسين معامل القدرة



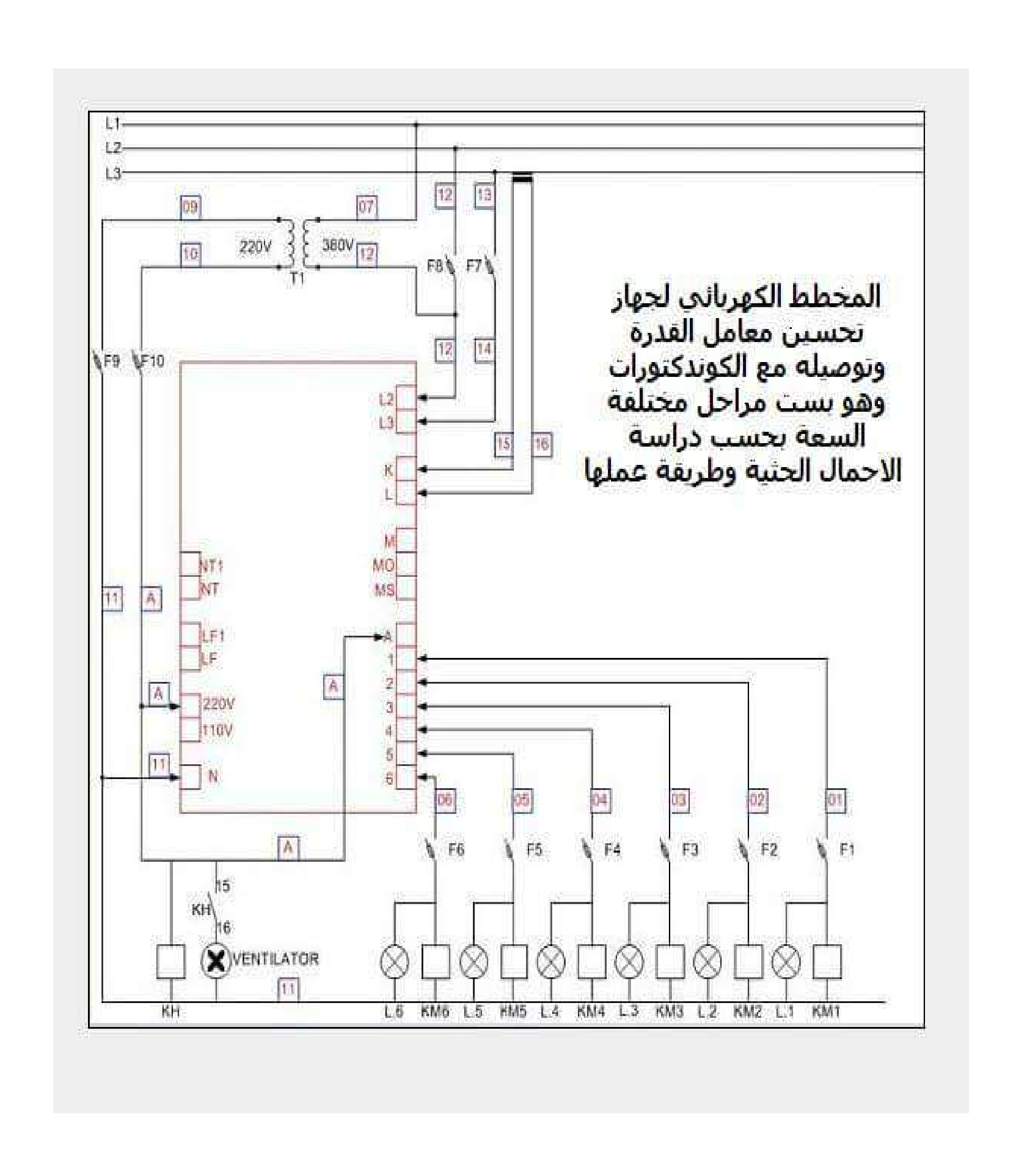
يتم اختيار قاطع رئيسي مناسب للوحة و فيوزات مناسبة لكل مرحلة

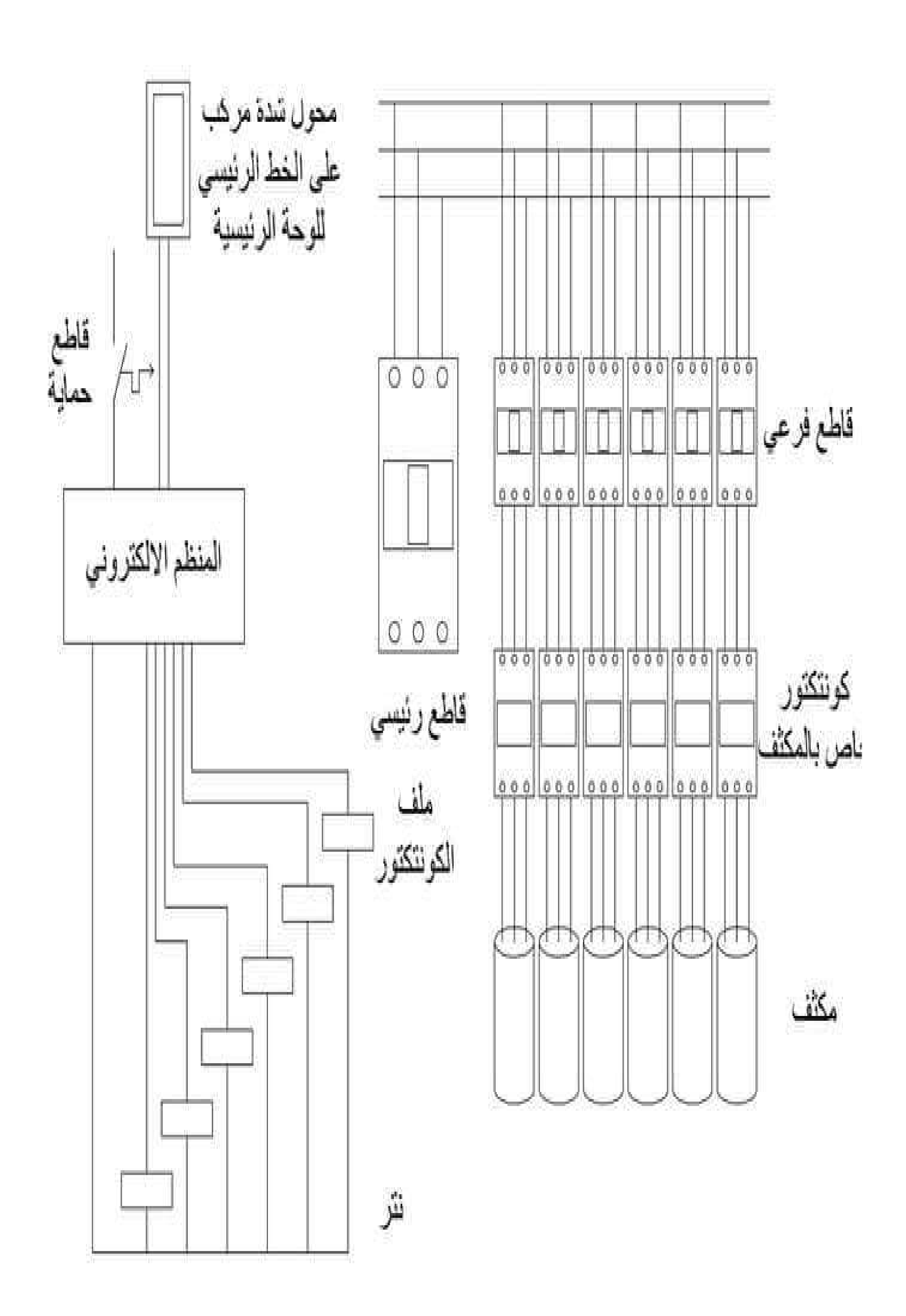
يتم تركيب محول تيار CT مناسب للحمل ويمرر

منه احد الفازات الرئيسية وتوصيله الى الجهاز

يتم تغذية جهاز مقياس معامل القدرة بمصدر تغذية جهد أحادي الوجه 220v

ويتم توصيل ملفات الكونتاكتورات الى الجهاز بحسب قيم المكثفات والمراحل التي يراد تشغيلها




محول شدة مركب
على الخط الرئيسي
للوحة الرئيسية
قاطع
حماية
المنظم الالكتروني
قاطع رئيسي
قاطع فرعي
كونتكتور
خاص بالمكثف
ملف
الكونتكتور
مكثف
نتر

يتم توصيل لوحة تحسين معامل القدرة توزاي مع الأحمال على القاطع الرئيسي

بعد تشغيل اللوحة يتم قياس معامل القدرة الجديد و التأكد ان اللوحة تعمل بشكل جيد



مقياس الحرارة Thermo Meter

مقياس الحرارة هو جهاز يستخدم لقياس درجات حرارة الغازات والسّوائل والمواد الصلبة

والجهاز الذي نتكلم عليه هو لقياس حرارة المياه في السخانات

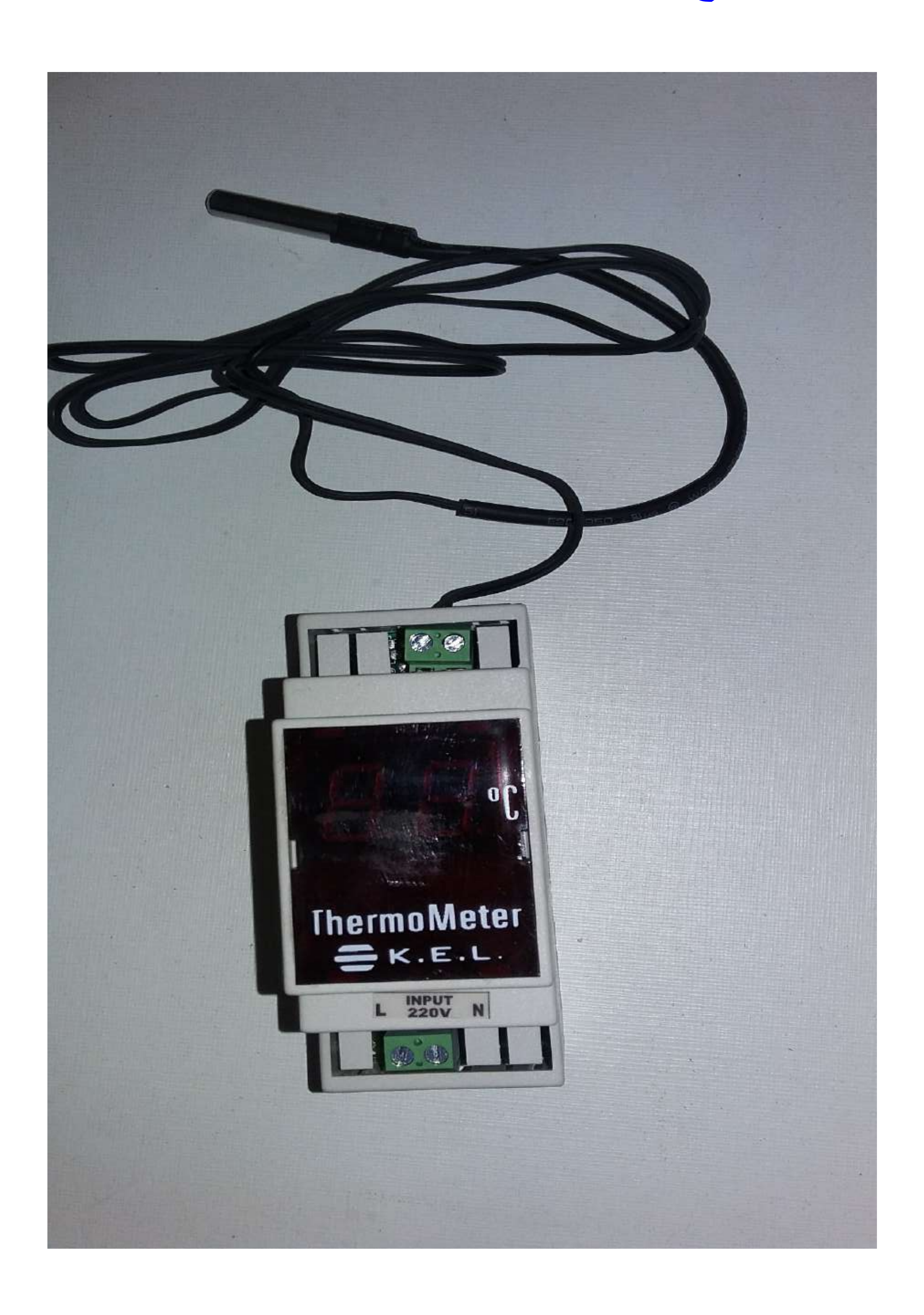
وهو ثلاث انواع:

نوع للقراءة فقط

ونوع للقراءة والتحكم بالسخان بواسطة كونتاكتور

ونوع للقراءة والتحكم بالسخان مباشرة

النوع الأول وطريقة توصيله:



وهو للقراءة واظهار قيمة حرارة المياه على شاشته

يتم تغذيته بجهد كهربائي 220v

وتوصيل حساس الحرارة PTC المرفق معه

ويربط الحساس على جسم السخان او في المكان المخصص له

لا يحتاج لأي ظبط

النوع الثاني وطريقة توصيله:



وهو للقراءة والتحكم بالسخان بواسطة كونتاكتور يتحكم فيه بواسطة نقاط تلامسه

يتم ظبطه على الحرارة المناسبة مثلا :

من 1الى 90 درجة تشغيل واذا وصلت الحرارة فوق 90 درجة يفصل

يظهر قيمة حرارة المياه على شاشته

يتم تغذيته بجهد كهربائي 220v

وتوصيل حساس الحرارة PTC المرفق معه

ويربط الحساس على جسم السخان او في المكان المخصص له

يتم توصيل طرف فاز الى نقطة تلامسه COM وتوصيل طرف ملف الكونتاكتور الى النقطةNC

النوع الثالث وطريقة توصيله:



وهو للقراءة والتحكم بالسخان مباشرة

يتم ظبطه على الحرارة المناسبة مثلا :

من 1الى 90 درجة تشغيل واذا وصلت الحرارة فوق 90درجة يفصل

يظهر قيمة حرارة المياه على شاشته

يتم تغذيته بجهد كهربائي 220v مناسب لتيار السخان

وتوصل أطراف السخان إليه

ويوصل حساس الحرارة PTC المرفق معه

ويربط الحساس على جسم السخان او في المكان المخصص له

المتحكم الحراري تمبرتشر كونترولر

:Teperature Cotroller



هو جهاز يستخدم في قراءة الحرارة والتحكم فيها

يعتمد المتحكم الحراري في عمله على الاحساس

بالحرارة من خلال حساسات حرارة ثرمو كابل

Thermo Cableويقوم بعمل مقارنة بين الحرارة الفعلية والحرارة المطلوبة وعندما تكون الحرارة الفعلية اقل من المطلوبة يقوم بتشغيل جهاز التدفئة من خلال نقطة ريليه مفتوحة NO

وعندما تكون الحرارة الفعلية اعلى من الحرارة المطلوبة يقوم بتشغيل جهاز التكييف من خلال نقطة ريليه مفتوحة NO.

يوجد انواع من حساسات الحرارة ثرمو كابل وكل نوع له خصائصه من حيث درجة الحرارةالتي يتحملها ونوعها ومدى درجة الحرارة (J,K,S,R,PT100,E,T,N,W)

حيث تعتمد على مقاومة المادة المصنوع منها الحساس والتي عند تعرضها لدرجة حرارة تتغير مقاومتها وبالتالي يتغير مللي فولت او مللي امبير الواصل الى العداد وبالتالي يحس بالحرارة



وايضا يوجد انواع من المتحكم الحراري تمبرتشر

منها ماهو يقبل نوع واحد من حساس الحرارة

ومنها مايقبل جميع انواع الحساسات وهو يكون قابل للبرمجة بحيث يتم اختيار نوع الحساس الذي سوف يتم استخدامه

ومنها ما له مدخل حساس حرارة واحد ومنها ما له2 مدخل حساس

ومنها ما له خرج ريليه واحد ومنها ما له خرج 2 ريليه





يستخدم المتحكم الحراري للتحكم في التكييف وغرف التبريد وفي الفقاسات و الافران والسخانات وغيره

يوجد ترموستات الكتروني يستخدم في غرف التبريد





UNIDAD EVAPORADORA

VALVULA DE EXPANSION

Ortiz victor

PRESOSTATO DE BAJA

DRENAJE

SENSOR DE TEMPERATURA

VALVULA SOLENOIDE

CONTACTOR

220 V

ريليه الحماية من انخفاض او ارتفاع الجهد

Under and Over Voltage Protective Relay :

ويسمى ايضا:

جهاز مراقبة الجهد

Voltage Monitoring Device



تستخدم مرحلات الحماية من انخفاض وارتفاع الجهد بشكل واسع في التمديدات الكهربائية الصناعية

حيت تستخدم غالباً في الشبكات التي تغذي المحركات الكهربائية

إن من المعروف أن زيادة الجهد الكهربي تمثل

خطورة فربما يتجاوز الجهد الكهربي جهد الانهيار لعزل بعض العناصر وربما يتسبب في رفع درجة حرارة الاجزاء وبالتالي يسبب اجهادا حراريا قد يسبب التلف ايضا

كذلك فانخفاض الجهد يؤدي الى مشاكل كثيرة اخرى مثل عدم فاعلية القدرة لمناسبة الحمل وربما يؤدي ذلك ايضا الى تلف الاجزاء

وبالتالي فان ريليه الحماية من انخفاض وارتفاع الجهد يؤمن لنا هذه الحماية

أجزاء الريليه:

1- مكان توصيل الفازات الثلاثة L1 L2 L3 و توصيل النوترال N

2- مكان توصيل نقطة التلامس وهي غالبا تكون نقطة تلامس قلاب 2طرف مشترك , 1طرف نقطة مفتوحة (3 (NO طرف نقطة مغلقة (NC)

3- لمبة بيان تدل على انتظام قيمة الجهد و عمل الدائرة بشكل طبيعي

4 - لمبة بيان تضيء عند حدوث انخفاض في الجهدUV حسب القيمة المظبوط عليها

5 - لمبة بيان تضيء عند حدوث زيادة فى الجهد OV حسب القيمة المظبوط عليها

6 - رينج يتم من خلاله تحديد اقصى نسبة نقصان في الجهد و التى عندها يبدل الريليه نقاطه و تكون المعايرة اما بقيمة الفولت مثلا 260V او كنسبة مئوية من الجهد المقنن مثلا 5% حسب الماركة

والمقصود هنا اقل قيمة للفولتية يعمل عندها المحرك بصورة طبيعية بدون اي ضرر في ملفات المحرك

وغالبا ما تكون النسبة المسموح بها هي 5% فنضرب اقل قيمة للفولتية بنسبة 5% اي 380 ضرب 0.05 وعندها يكون الناتج 19 فولت

وعليه يكون الجهد المقبول هو 380 - 19

اي 361

ولايجاد النسبة لضبط المؤشر نقوم بقسمة 380 على 361 والنسبة الناتجة هي 0.95

فنقوم بوضع المؤشر عليها

7- رينج لتحديد نسبة الزياده فى الجهد و التى يبدل الريليه نقاطه عندها

و ايضا تكون نسبة المعايرة على قيمة الفولت مثلا 420V او نسبة مئوية من الجهد المقنن مثلا 5% حسب الماركة

والمقصود هنا اعلى قيمة فولتية يمكن ان يعمل عليها المحرك بدون ان يحدث به اي ضرر على ملفات المحرك

حيث غالبا ما تكون القيمة المسموح بها لارتفاع الفولتية هي بنسبة 5% من قيمة فولتية المحرك الكلية فمثلا من لوحة احد المحركات وجدنا ان المحرك يمكنه العمل بصورة طبيعية ضمن النطاق 420/380 فولت

حيث نقوم بقسمة اعلى قيمة فولتية على اقل قيمة فولتية وهي 420 تقسيم 380والناتج هنا هو 1.105

وبالتالي نقوم بضبط المؤشر على هذا الرقم

8 - رينج يستخدم في تحديد زمن التأخير و الذي اذا استمر هبوط او زيادة الجهد خلاله سوف يقوم الريليه بتبديل نقاطه

و هذه الخاصية هامة جدا حيث لا يجب ان يعمل الريليه عند اي تغير لحظي عابر للجهد

9-يوجد في بعض انواع الريليهات رينج رابع وهو لظبط وقت وصل الدائرة بعد انتظام الجهد

ايضا هذه الخاصية مهمة جدا حيث انه لا يجب ان يعمل عند انتظام جهد لحظي

طريقة عمله:

في حال وجود التيار يقوم الريليه بتحسس الجهد فان كان ضمن الحد المظبوط عليه يغلق نقطته المفتوحة طبيعيا NO

ويمرر التيار الى مابعده من ملفات تحكم

وفي حال ارتفع الجهد او انخفض وتعدى ذلك الأرتفاع او الانخفاض وقت الفصل المظبوط عليه يفتح نقطته ويوقف دائرة التحكم الى حين انتظام الجهد

وان كان الجهد خارج نطاق الحد المظبوط عليه يتوقف ويبقي نقطته المغلقة طبيعياNCعلى وضعها وتنير لمبة تريب ويعرف ان الجهد فيه خلل

فان انتظم الجهد يبدأ بعد بعد زمن الوصل فان انتهى الوقت والجهد لازال منتظما يغلق نقطته المفتوحة ويشغل دائرة التحكم من جديد

انواعه:

يتوفر منه ريليه يعمل على جهد380V ثلاثة فاز بدون او مع نوترال

وريليه يعمل على جهد220V مدمج مع كونتاكتور





ملاحظة هامة:

غالبا الريليه يكون مدمج مع ريليه فاز فيلر او مع ريليه فاز سكونس وذلك في التيار ثلاثي الطور

ريليه متابعة الأطوار

: Phase Sequence Relay

ويسمى ايضا :

جهاز مراقبة تتابع الأطوار

:Phase Sequence Monitoring Device



يعتبر هذا الريليه من الاجهزة المهمة جدا في التطبيقات الصناعية المختلفة ويستخدم بشكل أساسي لمراقبة توتر التغذية (فرق الجهد) وتعاقب الأطوار للتجهيزات التي تعمل على ثلاثة اطوار مثل الروافع والمضخات والمحركات والالآت الزراعية وغرف التبريد الثابتة والمتنقلة وتجهيزات المعارض

ولها اثر كبير في حماية العاملين والتجهيزات المختلفة من اخطار الدوران العكسي مثل الروافع و السلالم الكهربائية والمصاعد والخلاطات وغيرها

غالبا يشتمل هذا الجهاز بالأضافة الى وظيفته وهي مراقبة تتابع الاطوار على وظيفة جهاز الحماية من سقوط فاز Phase Failure ووظيفة جهاز الحماية من انخفاض وارتفاع الجهد Under and Over Voltage

يعني يتوفر في هذا الجهاز اربع حمايات:

1-الحماية من عدم تتابع الاطوار

2-الحماية من سقوط احد الأطوار

3-الحماية من انخفاض الجهد

4-الحماية من ارتفاع الجهد



وظيفة الريليه :

حيث تعمل على فصل أو عدم وصل التغذية عند حدوث أحد الأعطال التالية:

1- خطأ تعاقب الأطوار: عندما يكون تعاقب الأطوار غير صحيح. اي تبديل اي طور مكان اخر الامر الذي يؤدي لعكس دوران الالة وبالتالي حدوث مخاطر كبيرة.

2- زيادة جهد التغذية بمقدار معين

3-انخفاض جهد التغذية بمقدار معين

4- انقطاع أحد الأطوار أو عدم ثبوت الجهد بنسبة اكبر من 20%

يمثل عدم ثبوت الجهد الزيادة أو النقصان في توتر أحد الأطوار مقارنة مع القيمة الاسمية للطورين الاخرين

طريقة توصيل الريليه:

يتم توصيل الثلاث فازات L1 L2 L3 فى المكان المخصص لها فى الجهاز و احيانا يتم توصيل النيوترال اذا كان الجهاز يحتوي على نقطة دخول النوترال

عادة يحتوى جهاز phase sequence على نقطة تلامس قلاب طرف مشترك COM وطرف نقطة مفتوحة NOوطرف نقطة مغلقة NC

توصل النقطة المفتوحة توالي مع دائرة التحكم

وتوصل النقطة المغلقة الى لمبة بيان للدلالة على عدم العمل او توصل الى دائرة تحكم بديلة

نظرية عمل جهاز phase sequence:

فى الوضع الطبيعي و عند انتظام الفازات الثلاثة و تواجدها بالترتيب ..

يبدل جهاز phase sequence نقاطه اي تغلق

النقطة المفتوحة المتصله بدائرة التحكم و يمكن تشغيل دائرة التحكم للمحرك بأمان

عند حدوث انعكاس او تبديل فى الفيزات او عند سقوط فاز ترجع النقطة المتصلة مع دائرة التحكم الى وضعها الطبيعي(اي مفتوحة) لذلك تفصل دائرة التحكم فى الحال و يقف الموتور لحمايته و حماية الحمل الميكانيكي المتصل به

كيف يتم شراء الجهاز:

- حسب جهد المحرك او الحمل المراد حمايته

- يجب ايضا الانتباه الى قيمه IP Code للجهاز و التى تدل على درجة الحماية من دخول المياه او الا تربة الى الجهاز

- يجب معرفة امبير دائرة التحكم المراد حمايتها .. حيث هناك حد للامبير الذي تتحمله نقاط الجهاز

اذا كان تيار دائرة التحكم كبير و لا يتحملها الجهاز ..

فيتم توصيل نقطة الجهاز المفتوحة NO مع ملف

ريليه و توصيل نقطة مفتوحة من الريليه توالي مع الكونتاكتور لحمايته و بذلك تم حل مشكلة الامبير العالي

يتم ظبط الجهاز على أعلى قيمة جهد يمكن أن يعمل عليها الحمل 240 مثلا

وادنى قيمة جهد يمكن ان يعمل عليها الجهاز 180 مثلا

وظبط وقت الفصل مثلا 5ثواني و الذي عنده يفصل الجهاز عند اختلال الجهد

وضبط وقت الوصل مثلا10 ثواني والذي عنده يتم توصيل الجهاز بعد انتظام الجهد



الحماية الحرارية (Over load)

هي عبارةعن اداة تستخدم لحماية المحرك من ارتفاع شدة التيار الكهربي عن التيار المقنن له

حيث تحتوي على ثلاث ملفات حرارية توصل بـ التوالي مع المحرك ويوجد بها تدريج يتم ظبطه على تيار الحمل الكامل للمحرك

يظبط على تيار الحمل الكامل حتى اذا حدث خلل بـ المنظومة سواء زاد الحمل عن المقنن له او سقوط فاز يبدأ عمله

ويحمي المحرك من هذا التيار الذي يسبب في اتلافه اذا مر به لمدة زمنية



يوجد منها انواع كثيرة:

نذكر التي فيها قراءة وتحكم:

نوع الكتروني رقمي يركب منفصل عن الكونتاكتور



ويتكون من :

1-حلقتين مفتوحتين جانبية يمرر فيها طرفين من اطراف المحرك

2-شاشة عرض الحالة

3-نقطة تلامس مغلقةNC وارقامها 95 96

4- نقطة تلامس مغلقة مفتوحة NO

وارقامها 95 98

5-ملف تشغيل يتغذى بجهد كهربي غالبا يكون 220V ونقاطه (A2 A1)

6-عيار لظبط قيمة الامبير المناسب للحمل

7-عيار لظبط وقت الفصل بعد حدوث الحمل الزائد

8-عيار لظبط وقت الوصل بعد زوال الحمل الزائد

9-زر اعادة التشغيل (Reset)

10-زر ايقاف لحظي (Test)

11-لمبة بيان في حال العمل الطبيعي

12-لمبة بيان في حال الحمل الزائد (Trip)

نوع الكتروني رقمي يركب منفصل عن الكونتاكتور

مع امكانية قراءة الامبير على كل فاز



ويتكون من:

1-ثلاث حلقات مفتوحة جانبية يمرر من خلالها اطراف الحمل الثلاثة

2-شاشة عرض الحالة

3-ازرار ظبط تعمل من خلال الظغط عليها

4-نقطة تلامس مغلقةNC وارقامها 95 96

5- نقطة تلامس مغلقة مفتوحة NO

وارقامها 95 98

6-نقطة تلامس مفتوحة NOاضافية

وارقامها 07 08

7-جهد التغذية 24VDCونقاطه A2 A1

نوع الكتروني رقمي يركب منفصل عن الكونتاكتور مع امكانية قراءة الامبير على كل فاز وقراءة الفولت

فيه ممزات كثيرة منها:

الحماية من ارتفاع او انخفاض الامبير

الحماية من ارتفاع او انخفاض الفولت

الحماية من سقوط او انقلاب فاز



ويتكون من:

1-ثلاث حلقات مفتوحة جانبية يمرر من خلالها اطراف الحمل الثلاثة

2-شاشة عرض الحالة

3-ازرار ظبط تعمل من خلال الظغط عليها

4-نقطة تلامس مغلقةNC وارقامها 95 96

5- نقطة تلامس مغلقة مفتوحة NO

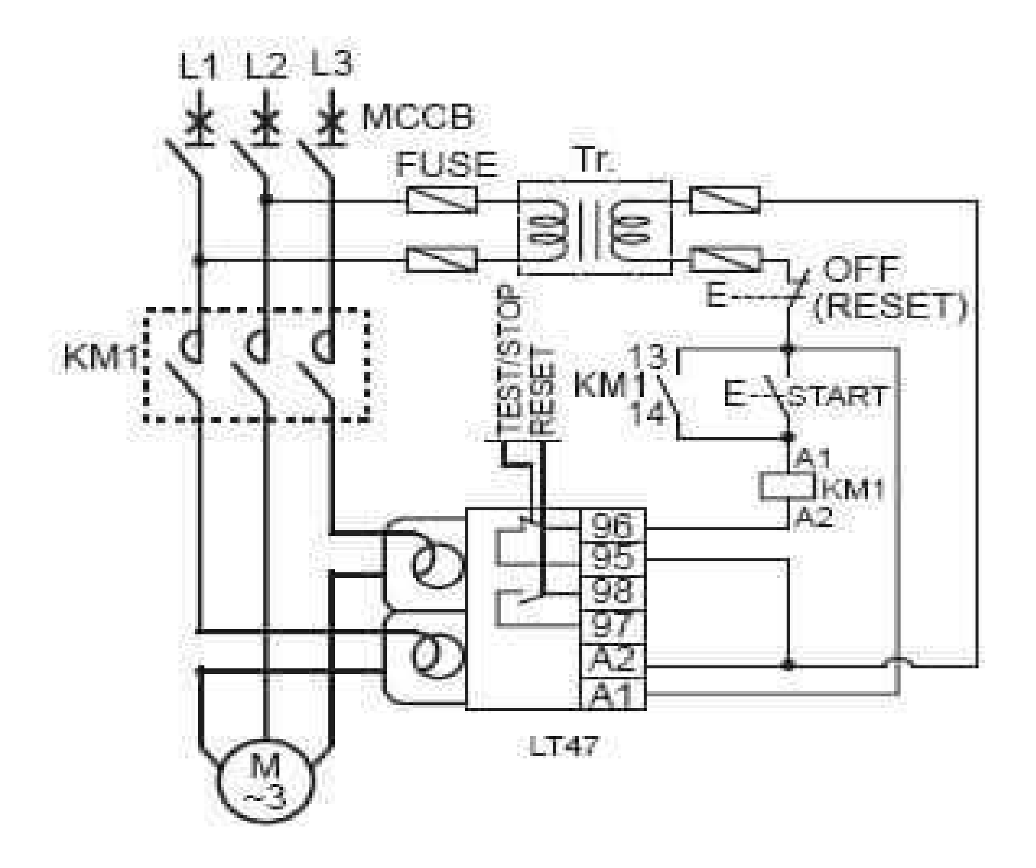
وارقامها 95 96

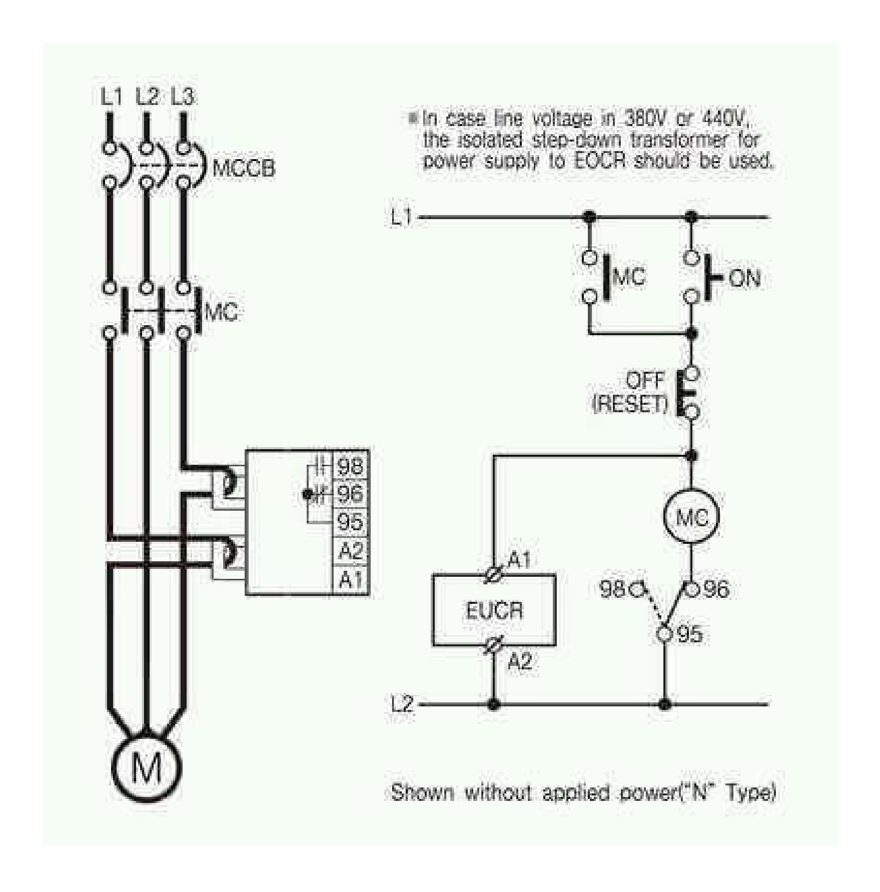
6-نقطة تلامس مفتوحة NOاضافية

وارقامها 07 08

7-جهد التغذية 24VDCونقاطه A2 A1

طريقة التوصيل:





ريليه الحماية من انخفاض التيار Under Carrent Relay:

و يسمى: اندر لود Under load:



كما تستخدم الحماية الحرارية Over load للحماية من الزيادة في تيار الحمل

ايضا يستخدم ريليه اندر كرنت للحماية من النقص في تيار الحمل

وذلك في الاحمال التي تتطلب الحماية في حالة نقص تيار الحمل

فمثلا قدرة تسخين محددة تكون ثابتة الحمل ولو انخفض تيار الحمل فهذا يعني تلف جزئي لبعض السخانات وربما يمثل الامر خطورة في حالة عدم عمل السخانات بكل طاقتها

وهناك ايضا الطلمبات التي تعتمد في تبريدها على السوائل التي تضخها

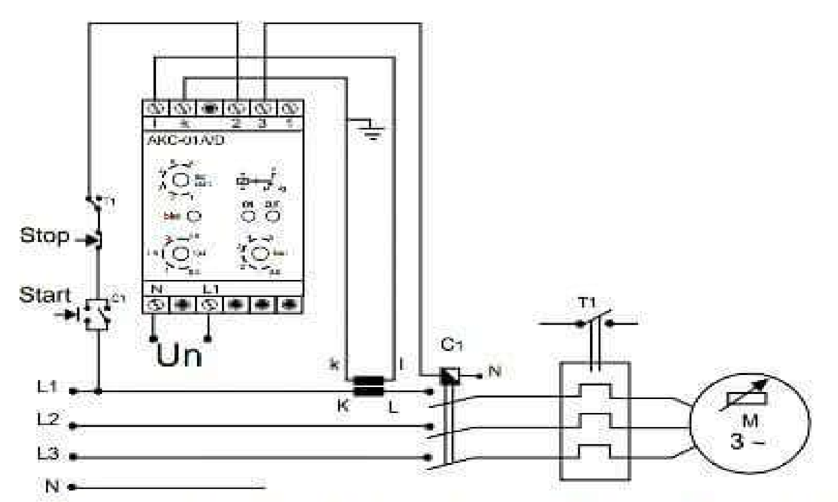
فلو نقص السائل بداخلها فسوف يقل تيار الحمل وممكن يؤدي الى تلف وسائل منع التسريب او ربما يؤدي الى تلف كلي للطلمبة

طريقة توصيله

AKC SERIES

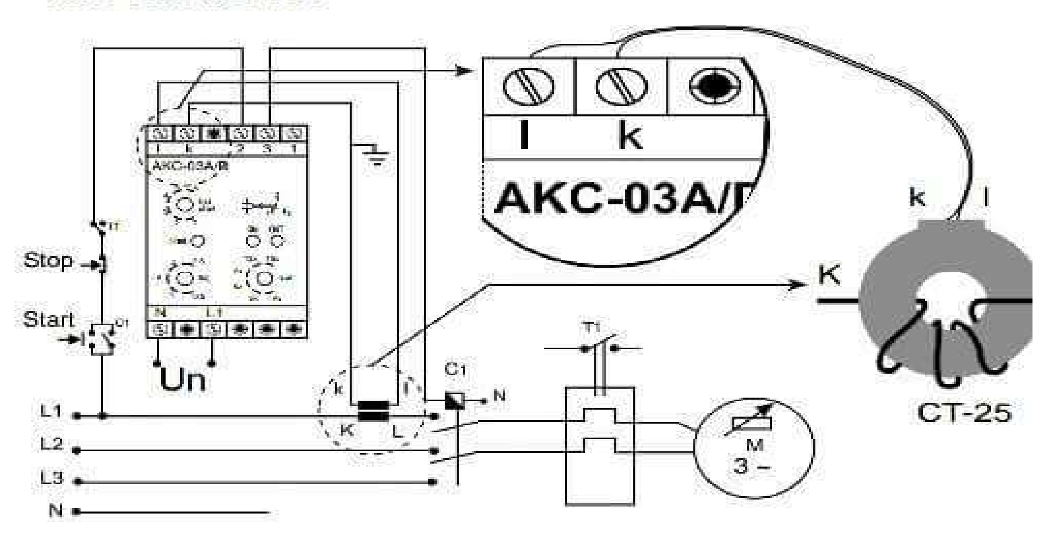
Connection Diagram

AKC-01A/AKC-01D



AKC-3A / AKC-3D series must be used if current exceeds 5A.

AKC-03A/AKC-03D





Motor
Curren

1-له ملف تشغيل جهد 220Vدخول فاز الى1 L
ودخول نوترال الى N

2-يركب معه محول شدة تيار Current Transformer ويرمز له اختصار CT ويتم اختياره بحسب شدة تيار المحرك المراد حمايته وتوصل اطراف المحول الى k l

او يكون محول التيار داخله

يمرر احد اطراف المحرك من خلال المحول CT

3-له نقطة مغلقة NC وارقامها 1 2 توصل توالي في دائرة التحكم

ونقطة مفتوحة NOوارقامها 2 3 ممكن نستخدمها لاضاءة لمبة بيان في حال فصل الريليه دائرة التحكم

طريقة ظبطه:

يحتوي الجهاز على ثلاث عيارات

الاول يتم ظبطه على قيمة الامبير التي يراد له ان لا يتجاوزها نزولا

الثاني يتم ظبطه على قيمة الوقت الذي يراد له ان يفصل عنده الريليه

الثالث وقت سماح بينما يقلع المحرك ويستوي تياره على التيار المقنن له

انواعه:

يوجد منه عدة انواع و اشكال نذكر منها:

نوع رقمي Digital



نوع يحتوي على اوفر لود واندر لود



نوع يحتوي على اوفر لود واندر لود رقمي Digital



تم بحمد الله الانتهاء من الجزء الاول

كتبه أخوكم عقيل محمد فني كهربار

بيروت في 2019/11/22